

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#7
D.J.
#12-03
Priority Papers
11050 U.S. PTO
10/025179
12/19/01

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): HIRAI, et al.

Appln. No.:	Not	Assigned
Series Code	↑	↑ Serial No.

Group Art Unit: Not Assigned

Filed: December 19, 2001

Examiner: Not Assigned

Title: PICKED-UP-SOUND REPRODUCING METHOD AND APPARATUS

Atty. Dkt. P 0277027 H7631US

M#

Client Ref

Date: December 19, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2000-390381	Japan	December 22, 2000

Respectfully submitted,

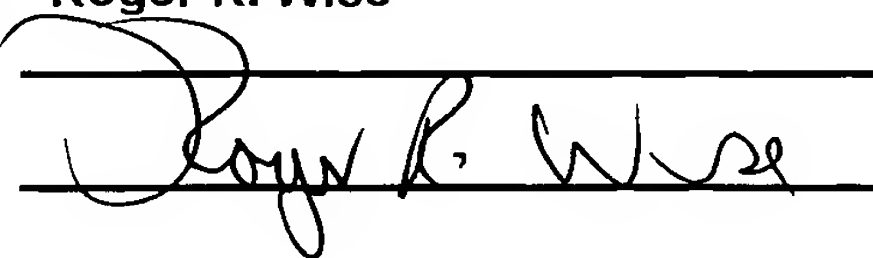
Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group

725 South Figueroa Street, Suite
2800
Los Angeles, CA 90017-5406
Tel: (213) 488-7100

By Atty: Roger R. Wise

Reg. No. 31204

Sig:



Fax: (213) 629-1033
Tel: (213) 488-7584

Atty/Sec: RRW/jes

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-390381

出 願 人
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

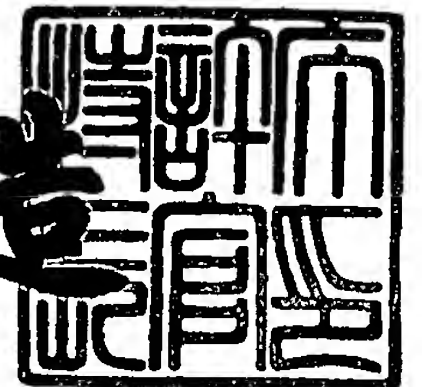


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096649

【書類名】 特許願

【整理番号】 C28150

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特
許出願

【提出日】 平成12年12月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10K 15/04
H04M 3/56

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 平井 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 川上 福司

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 清水 寧

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 本地 由和

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 池田 雅弘

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都杉並区成田東 2 丁目 2 番 1 2 号

 【氏名】 東山 三樹夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090228

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 邦彦

【電話番号】 03(3359)9553

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062422

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 収音再生方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の音場に存在する音を収音しこれを第 2 の音場で再生する方法であって、前記第 1 の音場に存在する音圧と前記第 2 の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第 2 の音場で再生する音圧を調整する収音再生方法。

【請求項 2】

第 1 の音場に存在する音を該第 1 の音場の 1 つの壁面位置にて収音しこれを第 2 の音場の 1 つの壁面位置にて再生する方法であって、前記第 1 の音場で収音される音圧と前記第 2 の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第 2 の音場で再生する音圧を調整する収音再生方法。

【請求項 3】

第 1 の音場に存在する音を収音しこれを第 2 の音場で再生し、かつ前記第 2 の音場に存在する音を収音しこれを前記第 1 の音場で再生する方法であって、前記第 1 の音場に存在する音圧と前記第 2 の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第 2 の音場で再生する音圧を調整し、かつ前記第 2 の音場に存在する音圧と前記第 1 の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第 1 の音場で再生する音圧を調整する収音再生方法。

【請求項 4】

第 1 の音場に存在する音を該第 1 の音場の 1 つの壁面位置にて収音しこれを第 2 の音場の 1 つの壁面位置にて再生し、かつ前記第 2 の音場に存在する音を該第 2 の音場の前記 1 つの壁面位置にて収音しこれを前記第 1 の音場の前記 1 つの壁面位置にて再生する方法であって、前記第 1 の音場で収音される音圧と前記第 2 の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第 2 の音場で再生する音圧を調整し、かつ前記第 2 の音場で収音される音圧と前記第 1 の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関

係となるように前記第 1 の音場で再生する音圧を調整する収音再生方法。

【請求項 5】

前記第 1 の音場で再生する音圧の調整と前記第 2 の音場で再生する音圧の調整を時間をずらして行い、前記第 1 の音場で再生する音圧を調整する際には、前記第 1 の音場に存在する音を収音しこれを前記第 2 の音場で再生する動作を停止させ、前記第 2 の音場で再生する音圧を調整する際には、前記第 2 の音場に存在する音を収音しこれを前記第 1 の音場で再生する動作を停止させる請求項 3 または 4 記載の収音再生方法。

【請求項 6】

第 1 の音場の 1 つの壁面位置に配置され該第 1 の音場に存在する音を収音する第 1 のマイクと、

該第 1 のマイクで収音された音を第 2 の音場に伝送する伝送経路と、

前記第 2 の音場の 1 つの壁面位置に配置され前記伝送経路を経て伝送される音を再生するスピーカと、

前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面位置に配置され前記スピーカで再生される音を収音する第 2 のマイクと、

前記第 1 のマイクで収音される音圧を検出する第 1 の検出手段と、

該第 1 のマイクで収音された音が前記スピーカで再生されて前記第 2 のマイクで収音される音圧を検出する第 2 の検出手段と、

前記第 1、第 2 の検出手段で検出される音圧が所定の関係となるように前記スピーカで再生される音圧を調整する調整手段と

を具備してなる収音再生装置。

【請求項 7】

請求項 6 の収音再生装置を前記第 1、第 2 の音場間に複数系統用意し、各系統は前記第 2 のマイクと前記スピーカを相互に近接した位置に配置し、かつ前記第 1 の音場における各系統の第 1 のマイクの配列に対応して前記第 2 の音場における各系統の第 2 のマイクおよびスピーカの配列を設定してなる収音再生装置。

【請求項 8】

前記調整手段が、前記第 1 または第 2 の検出手段で検出される音圧を、前記第

2 の音場の前記 1 つの壁面の面積を前記系統数で除した値に応じて補正した値が、前記第 2 または第 1 の検出手段で検出される音圧に等しくなるように前記スピーカで再生される音圧を調整する請求項 7 記載の收音再生装置。

【請求項 9】

前記第 1 の音場において前記複数系統の第 1 のマイクを線状または面状に配列し、前記第 2 の音場において前記複数系統の第 2 のマイクおよびスピーカを線状または面状に配列してなる請求項 7 または 8 記載の收音再生装置。

【請求項 10】

前記第 1 の音場と前記第 2 の音場をガラス、樹脂等の透明板状部材による窓で仕切り、前記第 2 の音場側で前記各系統の第 2 のマイクおよびスピーカを該窓の上辺もしくは下辺または上辺および下辺に沿って線状に配列し、前記第 1 の音場側で前記各系統の第 1 のマイクを該窓の上辺もしくは下辺または上辺および下辺に沿って線状に配列してなる請求項 7 または 8 記載の收音再生装置。

【請求項 11】

前記スピーカをスピーカボックスに配設し、該スピーカと組み合わされる前記第 2 のマイクを該スピーカに隣接する位置で該スピーカとほぼ平行な方向に向けて該スピーカボックスに配設してなる請求項 6 から 10 のいずれかに記載の收音再生装置。

【請求項 12】

前記第 1 のマイクで收音された音が利得 1 で前記伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送され、前記第 1 の検出手段が該伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送された信号から音圧を検出する請求項 6 から 11 のいずれかに記載の收音再生装置。

【請求項 13】

第 1 の音場の 1 つの壁面位置に配置され該第 1 の音場に存在する音を收音する第 1 のマイクと、

該第 1 のマイクで收音された音を第 2 の音場に伝送する第 1 の伝送経路と、

前記第 2 の音場の 1 つの壁面位置に配置され前記第 1 の伝送経路を経て伝送される音を再生する第 2 のスピーカと、

前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面位置に配置され該第 2 の音場に存在する音を
收音する第 2 のマイクと、

該第 2 のマイクで收音された音を前記第 1 の音場に伝送する第 2 の伝送経路と

前記第 1 の音場の前記 1 つの壁面位置に配置され前記第 2 の伝送経路を経て伝
送される音を再生する第 1 のスピーカと、

前記第 1 のマイクで收音された前記第 1 の音場に存在する音圧を検出する第 1
の検出手段と、

前記第 1 のマイクで收音された前記第 1 の音場に存在する音が前記第 2 のスピー
カで再生されてさらに前記第 2 のマイクで收音される音圧を検出する第 2 の検
出手段と、

前記第 1、第 2 の検出手段で検出される音圧が所定の関係となるように前記第
2 のスピーカで再生される音圧を調整する第 2 の調整手段と、

前記第 2 のマイクで收音された前記第 2 の音場に存在する音圧を検出する第 3
の検出手段と、

該第 2 のマイクで收音された前記第 2 の音場に存在する音が前記第 1 のスピー
カで再生されてさらに前記第 1 のマイクで收音される音圧を検出する第 4 の検出
手段と、

前記第 3、第 4 の検出手段で検出される音圧が所定の関係となるように前記第
1 のスピーカで再生される音圧を調整する第 1 の調整手段と

を具備してなる收音再生装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 の收音再生装置を前記第 1、第 2 の音場間に複数系統用意し、各系
統は前記第 1 のマイクと前記第 1 のスピーカを相互に近接した位置に配置し、前
記第 2 のマイクと前記第 2 のスピーカを相互に近接した位置に配置し、かつ前記
第 1 の音場における各系統の第 1 のマイクおよび第 1 のスピーカの配列と左右対
称に前記第 2 の音場における各系統の第 2 のマイクおよび第 2 のスピーカの配列
を設定してなる收音再生装置。

【請求項 1 5】

前記第 2 の調整手段が、前記第 1 または第 2 の検出手段で検出される音圧を、前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面の面積を前記系統数で除した値に応じて補正した値が、前記第 2 または第 1 の検出手段で検出される音圧に等しくなるように前記第 2 のスピーカで再生される音圧を調整し、

前記第 1 の調整手段が、前記第 2 または第 1 の検出手段で検出される音圧を、前記第 1 の音場の前記 1 つの壁面の面積を前記系統数で除した値に応じて補正した値が、前記第 1 または第 2 の検出手段で検出される音圧に等しくなるように前記第 1 のスピーカで再生される音圧を調整する請求項 1 4 記載の收音再生装置。

【請求項 1 6】

前記第 1、第 2 の音場において、前記複数系統のマイクおよびスピーカを線状または面状に配列してなる請求項 1 4 または 1 5 記載の收音再生装置。

【請求項 1 7】

前記第 1、第 2 の音場において、前記複数系統のマイクおよびスピーカの配列のほぼ中央にテレビカメラを配置し、これらマイク、スピーカおよびテレビカメラの配列の前面に音響透過性のスクリーンを配置し、該スクリーンには前記テレビカメラの位置に窓部を形成し、該スクリーンの前方上方または前方下方には該スクリーンに映像を投影するビデオプロジェクタを配置し、第 1 の音場のテレビカメラで撮影した前記スクリーンの前方正面の映像を伝送経路を介して第 2 の音場に伝送して前記ビデオプロジェクタで該第 2 の音場のスクリーンに投影し、第 2 の音場のテレビカメラで撮影した前記スクリーンの前方正面の映像を伝送経路を介して第 1 の音場に伝送して前記ビデオプロジェクタで該第 1 の音場のスクリーンに投影する請求項 1 6 記載の收音再生装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 のスピーカをスピーカボックスに配設し、該第 1 のスピーカと組み合わせられる前記第 1 のマイクを該第 1 のスピーカに隣接する位置で該第 1 のスピーカとほぼ平行な方向に向けて該スピーカボックスに配設し、前記第 2 のスピーカをスピーカボックスに配設し、該第 2 のスピーカと組み合わせられる前記第 2 のマイクを該第 2 のスピーカに隣接する位置で該第 2 のスピーカとほぼ平行な方向に向けて該スピーカボックスに配設してなる請求項 1 3 から 1 7 のいずれかに記載

の収音再生装置。

【請求項 1 9】

前記第 1 のマイクで収音された音が利得 1 で前記第 1 の伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送され、前記第 2 のマイクで収音された音が利得 1 で前記第 2 の伝送経路を経て前記第 1 の音場に伝送され、前記第 1 の検出手段が前記第 1 の伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送された信号から前記第 1 の音場に存在する音圧を検出し、前記第 3 の検出手段が前記第 2 の伝送経路を経て前記第 1 の音場に伝送された信号から前記第 2 の音場に存在する音圧を検出する請求項 1 3 から 1 8 のいずれかに記載の収音再生装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 のマイクで収音された音声信号の中から前記第 1 のスピーカで再生された音声成分を除去する第 1 のエコーキャンセラと、

前記第 2 のマイクで収音された音声信号の中から前記第 2 のスピーカで再生された音声成分を除去する第 2 のエコーキャンセラと

をさらに具備してなる請求項 1 3 から 1 9 のいずれかに記載の収音再生装置。

【請求項 2 1】

前記マイクおよびスピーカが配置された音場において、該マイクおよびスピーカの周囲または前面に吸音材を配置してなる請求項 6 から 2 0 のいずれかに記載の収音再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、1つの音場で収音した音を別の音場で再生する収音再生方法およびその装置に関し、両音場の一体感、連続感を高めたものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

1つの音場で収音した音を別の音場で再生する収音再生装置として、例えばテレビ会議システムが実用化されている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

従来のテレビ会議システムにおいては、收音側での音量と無関係に再生側で再生音量を調整するため、両音場が一体で連続しているような効果を出しにくかった。このため、両音場の人が同じ部屋に居るかのような臨場感に乏しく、多人数で違和感のない自然な音声伝達をするのが難しかった。また、再生音量が最適となるように自分で音量調節しなければならなかった。また、マイクとスピーカ相互の設置条件が予め定まっておらず、その設置条件によっては音量調節に制限を受けたり、ハウリング等の障害が起きやすかった。

この発明は、前記従来の技術における問題点を解決して、音場の一体感、連続感を高めた收音再生方法およびその装置を提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

この発明の收音再生方法は、第1の音場に存在する音を收音しこれを第2の音場で再生する方法であって、前記第1の音場に存在する音圧と前記第2の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第2の音場で再生する音圧を調整するようにしたものである。この発明によれば、第1の音場に存在する音を、その音圧に応じた音圧で第2の音場で再生することができ、両音場の一体感、連続感を高めることができる。

【0005】

また、この発明の收音再生方法は、第1の音場に存在する音を該第1の音場の1つの壁面位置にて收音しこれを第2の音場の1つの壁面位置にて再生する方法であって、前記第1の音場で收音される音圧と前記第2の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第2の音場で再生する音圧を調整するものである。この発明によれば、第1の音場に存在する音をその1つの壁面位置にて收音して、その音圧に応じた音圧で第2の音場の1つの壁面位置で再生することができ、両音場の1つの壁面どうしを通じて、両音場の一体感、連続感を高めることができる。

【0006】

また、この発明の收音再生方法は、第1の音場に存在する音を收音しこれを第

2の音場で再生し、かつ前記第2の音場に存在する音を收音しこれを前記第1の音場で再生する方法であって、前記第1の音場に存在する音圧と前記第2の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第2の音場で再生する音圧を調整し、かつ前記第2の音場に存在する音圧と前記第1の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第1の音場で再生する音圧を調整するようにしたものである。この発明によれば、第1の音場に存在する音を、その音圧に応じた音圧で第2の音場で再生し、第2の音場に存在する音を、その音圧に応じた音圧で第1の音場で再生することができ、第1、第2の音場の双方で両音場の一体感、連続感を高めることができる。

【 0 0 0 7 】

また、この発明の收音再生方法は、第1の音場に存在する音を該第1の音場の1つの壁面位置にて收音しこれを第2の音場の1つの壁面位置にて再生し、かつ前記第2の音場に存在する音を該第2の音場の前記1つの壁面位置にて收音しこれを前記第1の音場の前記1つの壁面位置にて再生する方法であって、前記第1の音場で收音される音圧と前記第2の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第2の音場で再生する音圧を調整し、かつ前記第2の音場で收音される音圧と前記第1の音場で再生される音圧をそれぞれ検出し、両者の音圧が所定の関係となるように前記第1の音場で再生する音圧を調整するものである。この発明によれば、第1の音場に存在する音をその1つの壁面位置にて收音して、その音圧に応じた音圧で第2の音場の1つの壁面位置で再生し、第2の音場に存在する音をその1つの壁面位置にて收音して、その音圧に応じた音圧で第1の音場の1つの壁面位置で再生することができ、両音場の1つの壁面どうしを通じて、両音場の一体感、連続感を高めることができる。

【 0 0 0 8 】

なお、双方向伝送の場合、前記第1の音場で再生する音圧の調整と前記第2の音場で再生する音圧の調整を時間をずらして行い、前記第1の音場で再生する音圧を調整する際には、前記第1の音場に存在する音を收音しこれを前記第2の音場で再生する動作を停止させ、前記第2の音場で再生する音圧を調整する際には

、前記第 2 の音場に存在する音を收音しこれを前記第 1 の音場で再生する動作を停止させることにより、一方の音場で再生された音が再び收音されて他方の音場でさらに再生されて收音を繰り返すことが調整に影響するのを防止することができる。

【 0 0 0 9 】

この発明の收音再生装置は、第 1 の音場の 1 つの壁面位置に配置され該第 1 の音場に存在する音を收音する第 1 のマイクと、該第 1 のマイクで收音された音を第 2 の音場に伝送する伝送経路と、前記第 2 の音場の 1 つの壁面位置に配置され前記伝送経路を経て伝送される音を再生するスピーカと、前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面位置に配置され前記スピーカで再生される音を收音する第 2 のマイクと、前記第 1 のマイクで收音される音圧を検出する第 1 の検出手段と、該第 1 のマイクで收音された音が前記スピーカで再生されて前記第 2 のマイクで收音される音圧を検出する第 2 の検出手段と、前記第 1、第 2 の検出手段で検出される音圧が所定の関係となるように前記スピーカで再生される音圧を調整する調整手段とを具備してなるものである。この発明によれば、第 1 の音場に存在する音をその 1 つの壁面位置にて收音して、その音圧に応じた音圧で第 2 の音場の 1 つの壁面位置で再生することができ、両音場の 1 つの壁面どうしを通じて、両音場の一体感、連続感を高めることができる。

【 0 0 1 0 】

また、この発明の收音再生装置は、上記收音再生装置を前記第 1、第 2 の音場間に複数系統用意し、各系統は前記第 2 のマイクと前記スピーカを相互に近接した位置に配置し、かつ前記第 1 の音場における各系統の第 1 のマイクの配列に対応して前記第 2 の音場における各系統の第 2 のマイクおよびスピーカの配列を設定してなるものである。この場合、例えば前記第 1 の音場において前記複数系統の第 1 のマイクを線状または面状に配列し、前記第 2 の音場において前記複数系統の第 2 のマイクおよびスピーカを線状または面状に配列することができる。また、例えば前記第 1 の音場と前記第 2 の音場をガラス、樹脂等の透明板状部材による窓で仕切り、前記第 2 の音場側で前記各系統の第 2 のマイクおよびスピーカを該窓の上辺もしくは下辺または上辺および下辺に沿って線状に配列し、前記第

1 の音場側で前記各系統の第 1 のマイクを該窓の上辺もしくは下辺または上辺および下辺に沿って線状に配列することができる。また、前記調整手段は、例えば、前記第 1 または第 2 の検出手段で検出される音圧を、前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面の面積を前記系統数で除した値に応じて補正した値が、前記第 2 または第 1 の検出手段で検出される音圧に等しくなるように前記スピーカで再生される音圧を調整するものとすることができる。

【 0 0 1 1 】

なお、スピーカとマイクの配設構造は、例えば前記スピーカをスピーカボックスに配設し、該スピーカと組み合わせられる前記第 2 のマイクを該スピーカに隣接する位置で該スピーカとほぼ平行な方向に向けて該スピーカボックスに配設するものとすることができる。また、前記第 1 のマイクで收音された音が利得 1 で前記伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送される場合には、前記第 1 の検出手段は該伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送された信号から音圧を検出することができる。

【 0 0 1 2 】

また、この発明の收音再生装置は、第 1 の音場の 1 つの壁面位置に配置され該第 1 の音場に存在する音を收音する第 1 のマイクと、該第 1 のマイクで收音された音を第 2 の音場に伝送する第 1 の伝送経路と、前記第 2 の音場の 1 つの壁面位置に配置され前記第 1 の伝送経路を経て伝送される音を再生する第 2 のスピーカと、前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面位置に配置され該第 2 の音場に存在する音を收音する第 2 のマイクと、該第 2 のマイクで收音された音を前記第 1 の音場に伝送する第 2 の伝送経路と、前記第 1 の音場の前記 1 つの壁面位置に配置され前記第 2 の伝送経路を経て伝送される音を再生する第 1 のスピーカと、前記第 1 のマイクで收音された前記第 1 の音場に存在する音圧を検出する第 1 の検出手段と、前記第 1 のマイクで收音された前記第 1 の音場に存在する音が前記第 2 のスピーカで再生されてさらに前記第 2 のマイクで收音される音圧を検出する第 2 の検出手段と、前記第 1、第 2 の検出手段で検出される音圧が所定の関係となるように前記第 2 のスピーカで再生される音圧を調整する第 2 の調整手段と、前記第 2 のマイクで收音された前記第 2 の音場に存在する音圧を検出する第 3 の検出手段

と、該第2のマイクで收音された前記第2の音場に存在する音が前記第1のスピーカで再生されてさらに前記第1のマイクで收音される音圧を検出する第4の検出手段と、前記第3、第4の検出手段で検出される音圧が所定の関係となるように前記第1のスピーカで再生される音圧を調整する第1の調整手段とを具備してなるものである。この発明によれば、第1の音場に存在する音をその1つの壁面位置にて收音して、その音圧に応じた音圧で第2の音場の1つの壁面位置で再生し、第2の音場に存在する音をその1つの壁面位置にて收音して、その音圧に応じた音圧で第1の音場の1つの壁面位置で再生することができ、両音場の1つの壁面どうしを通じて、両音場の一体感、連続感を高めることができる。

【 0 0 1 3 】

また、この発明の收音再生装置は、上記收音再生装置を前記第1、第2の音場間に複数系統用意し、各系統は前記第1のマイクと前記第1のスピーカを相互に近接した位置に配置し、前記第2のマイクと前記第2のスピーカを相互に近接した位置に配置し、かつ前記第1の音場における各系統の第1のマイクおよび第1のスピーカの配列と左右対称に前記第2の音場における各系統の第2のマイクおよび第2のスピーカの配列を設定してなるものである。この場合、例えば前記第1、第2の音場において、前記複数系統のマイクおよびスピーカを線状または面状に配列することができる。マイクおよびスピーカを面状に配列した場合には、該面全体で両音場の音圧を一致させることが可能となり、両音場を連続的に結合することができ、両音場全体の広い領域で多数の人が違和感のない自然な音声伝達をすることができる。

【 0 0 1 4 】

また、この発明の收音再生装置は、例えば前記第1、第2の音場において、前記複数系統のマイクおよびスピーカの配列のほぼ中央にテレビカメラを配置し、これらマイク、スピーカおよびテレビカメラの配列の前面に音響透過性のスクリーンを配置し、該スクリーンには前記テレビカメラの位置に窓部を形成し、該スクリーンの前方上方または前方下方には該スクリーンに映像を投影するビデオプロジェクタを配置し、第1の音場のテレビカメラで撮影した前記スクリーンの前方面の映像を伝送経路を介して第2の音場に伝送して前記ビデオプロジェクタ

で該第 2 の音場のスクリーンに投影し、第 2 の音場のテレビカメラで撮影した前記スクリーンの前方正面の映像を伝送経路を介して第 1 の音場に伝送して前記ビデオプロジェクタで該第 1 の音場のスクリーンに投影することができる。

【 0 0 1 5 】

また、前記第 2 の調整手段は、例えば、前記第 1 または第 2 の検出手段で検出される音圧を、前記第 2 の音場の前記 1 つの壁面の面積を前記系統数で除した値に応じて補正した値が、前記第 2 または第 1 の検出手段で検出される音圧に等しくなるように前記第 2 のスピーカで再生される音圧を調整し、前記第 1 の調整手段は、例えば、前記第 2 または第 1 の検出手段で検出される音圧を、前記第 1 の音場の前記 1 つの壁面の面積を前記系統数で除した値に応じて補正した値が、前記第 1 または第 2 の検出手段で検出される音圧に等しくなるように前記第 1 のスピーカで再生される音圧を調整するものとすることができる。

【 0 0 1 6 】

なお、スピーカとマイクの設置構造は、例えば前記第 1 のスピーカをスピーカボックスに配設し、該第 1 のスピーカと組み合わせられる前記第 1 のマイクを該第 1 のスピーカに隣接する位置で該第 1 のスピーカとほぼ平行な方向に向けて該スピーカボックスに配設し、前記第 2 のスピーカをスピーカボックスに配設し、該第 2 のスピーカと組み合わせられる前記第 2 のマイクを該第 2 のスピーカに隣接する位置で該第 2 のスピーカとほぼ平行な方向に向けて該スピーカボックスに配設するものとすることができる。これによれば、スピーカとこれに組み合わせられるマイクがスピーカボックスで一体化して配設されているため、エコー経路が変化しにくく、ハウリングに対して安定性を保つことができる。また、前記第 1 のマイクで收音された音が利得 1 で前記第 1 の伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送され、前記第 2 のマイクで收音された音が利得 1 で前記第 2 の伝送経路を経て前記第 1 の音場に伝送される場合には、前記第 1 の検出手段が前記第 1 の伝送経路を経て前記第 2 の音場に伝送された信号から前記第 1 の音場に存在する音圧を検出し、前記第 3 の検出手段が前記第 2 の伝送経路を経て前記第 1 の音場に伝送された信号から前記第 2 の音場に存在する音圧を検出することができる。また、前記第 1 のマイクで收音された音声信号の中から前記第 1 のスピーカで再生された

音声成分を除去する第 1 のエコーキャンセラと、前記第 2 のマイクで収音された音声信号の中から前記第 2 のスピーカで再生された音声成分を除去する第 2 のエコーキャンセラとをさらに具備することができる。

【 0 0 1 7 】

また、マイクおよびスピーカが配置された音場において、該マイクおよびスピーカの周囲または前面に吸音材を配置することにより、該音場において話者の声が話者側に跳ね返るのを抑制することができ、壁の存在を感じさせなくすることができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

この発明の形態を以下説明する。

（実施の形態 1 … 1 系統双方向伝送の例）

この発明を 2 つの音場間での 1 系統双方向伝送用に構成した実施の形態を図 1 に示す。音場 1 0 内の 1 つの壁面 1 1 にはマイク 1 3 とスピーカ 1 4 が配設されている。音場 1 2 内の 1 つの壁面 1 5 にはマイク 1 6 とスピーカ 1 8 が配設されている。マイク 1 3, 1 6 は例えば無指向性の同一製品が用いられ、ヘッドアンプ 3 0, 3 8 も同一製品が用いられている。音場 1 0, 1 2 の形状および容積は任意で、壁面 1 1, 1 5 の形状および面積は等しくまたはほぼ等しく設定されている。また、壁面 1 1 におけるマイク 1 3 とスピーカ 1 4 相互の位置関係と、壁面 1 5 におけるマイク 1 6 とスピーカ 1 8 相互の位置関係とは等しくまたはほぼ等しく設定されている。また、回路部 2 0, 2 2 は同一に構成されている。回路部 2 0, 2 2 は、エコーキャンセラ 6 3, 6 5、通信装置 2 4, 2 6 および伝送経路 2 8 を介して相互に接続され、音場 1 0, 1 2 間で双方向に音声信号の伝送を行うことができる。伝送経路 2 8 は、アナログ電話回線、デジタル電話回線、無線電話回線、光ファイバー等の有線または無線の各種伝送経路で構成することができ、通信装置 2 4 には使用する伝送経路の種類に適合したものを使用する。

【 0 0 1 9 】

音場 1 0 内には、その中に居る人の会話等の音が存在し、その音はマイク 1 3

で収音される。マイク 1 3 から出力される音声信号はヘッドアンプ 3 0 で増幅され、エコーキャンセラ 6 3 でエコーキャンセル処理をされて、通信装置 2 4 を介して伝送経路 2 8 に送出される。伝送経路 2 8 に送出された音声信号は音場 1 2 側へ送られ、通信装置 2 6 で受信され、調整手段 3 4 で利得が調整され、パワーアンプ 3 6 で増幅されてスピーカ 1 8 から再生される。

【 0 0 2 0 】

音場 1 2 内には、その中に居る人の会話等の音が存在し、その音はマイク 1 6 で収音される。マイク 1 6 から出力される音声信号はヘッドアンプ 3 8 で増幅され、エコーキャンセラ 6 5 でエコーキャンセル処理をされて、通信装置 2 6 を介して伝送経路 2 8 に送出される。伝送経路 2 8 に送出された音声信号は音場 1 0 側へ送られ、通信装置 2 4 で受信され、調整手段 4 2 で利得が調整され、パワーアンプ 4 4 で増幅されてスピーカ 1 4 から再生される。このようにして音場 1 0 , 1 2 内に居る人は相互に相手方の音場内の音を聴くことができ、双方向の音声伝送が実現される。

【 0 0 2 1 】

図 1 の例では、音場 1 0 のヘッドアンプ 3 0 の出力信号は利得 1 のまま（つまり増幅も減衰もなく）音場 1 2 の回路部 2 2 に伝送され、音場 1 2 のヘッドアンプ 3 8 の出力信号は利得 1 のまま（つまり増幅も減衰もなく）音場 1 0 の回路部 2 0 に伝送されるものとする。このような利得 1 での伝送は、例えば通信装置 2 4 , 2 6 に CODEC (C o d e r / D e c o d e r) 等を組み込み、送信側でアナログ音声信号をデジタル信号に変換して伝送し、受信側でデジタル信号をアナログ音声信号に変換することにより実現される。

【 0 0 2 2 】

調整手段 4 2 は、音場 1 2 内に存在する音（スピーカ 1 8 から再生された音を除く。）によるマイク 1 6 上の音圧と、この音をマイク 1 6 で収音して音場 1 0 のスピーカ 1 4 で再生した音圧が所定の関係となるように、該スピーカ 1 4 で再生する音声信号のレベルを調整するものである。また、調整手段 3 4 は、音場 1 0 内に存在する音（スピーカ 1 4 から再生された音を除く。）によるマイク 1 3 上の音圧と、この音をマイク 1 3 で収音して音場 1 2 のスピーカ 1 8 で再生した

音圧が所定の関係となるように、該スピーカ 1 8 で再生する音声信号のレベルを調整するものである。所定の関係とは、例えば、(a) 音場 1 2 の壁面 1 5 全体で受ける原音場の音響パワー（壁面 1 5 上の音の強さに壁面 1 5 の面積を乗じたもの）と音場 1 0 の壁面 1 1 からスピーカ 1 4 の再生によって放射する再生音場の音響パワー（スピーカ 1 4 から放射される音響パワー）とを等しくし、かつ、

(b) 音場 1 0 の壁面 1 1 全体で受ける原音場の音響パワー（壁面 1 1 上の音の強さに壁面 1 1 の面積を乗じたもの）と音場 1 2 の壁面 1 5 からスピーカ 1 8 の再生によって放射する再生音場の音響パワー（スピーカ 1 8 から放射される音響パワー）とを等しくすることである。上記 (a) を実現するためには、マイク 1 6 で検出される原音場 1 2 の音圧は壁面 1 5 の 1 平方メートル当たりの音の圧力であるのに対し、マイク 1 6 で收音された音を再生するスピーカ 1 4 はそれ 1 台で壁面 1 1 全体の面積を受け持つので、スピーカ 1 4 から放射する音響パワーによってマイク 1 3 で検出される音圧が、マイク 1 6 で検出される音圧に壁面 1 5 の面積に相当する比例常数を乗じた値となるように、スピーカ 1 4 で再生する音声信号のレベルを調整する。同様に、上記 (b) を実現するためには、マイク 1 3 で検出される原音場 1 0 の音圧は壁面 1 1 の 1 平方メートル当たりの音の圧力であるのに対し、マイク 1 3 で收音された音を再生するスピーカ 1 8 はそれ 1 台で壁面 1 5 全体の面積を受け持つので、スピーカ 1 8 から放射する音響パワーによってマイク 1 6 で検出される音圧が、マイク 1 3 で検出される音圧に壁面 1 1 の面積に相当する比例常数を乗じた値となるように、スピーカ 1 8 で再生する音声信号のレベルを調整する。このようにスピーカ 1 4, 1 8 で再生する音声信号のレベルを調整することにより、音場 1 0, 1 2 が空間的に連続した状態が擬似的に得られ、両音場 1 0, 1 2 の一体感が得られる。その結果、両音場 1 0, 1 2 に居る人どうしは、両音場 1 0, 1 2 がつながった 1 つの音場に居る感じで会話を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

調整手段 4 2, 3 4 の調整操作について説明する。なお、この調整操作は、例えば本装置を音場 1 0, 1 2 に据え付けた後の試運転の段落で行うことができる。あるいは使用を開始した後も、部屋のレイアウトを変更するなどした時点で、

必要に応じて調整し直すことができる。あるいは、本番の使用に先立ち調整を行うことができる。調整手段 4 2, 3 4 の調整は片側ずつ行われる。すなわち、音場 1 0 の調整手段 4 2 について調整を行うときは、音場 1 0 のマイク 1 3 で收音した信号を音場 1 2 のスピーカ 1 8 で再生する動作を停止し、音場 1 2 内で適宜の発音源からテスト音を発生する。このテスト音は、壁面 1 5 から離れた位置から発して、壁面 1 5 全体に均等な音圧が加わるようにする。このテスト音はマイク 1 6 で收音され、音場 1 0 のスピーカ 1 4 で再生され、さらにマイク 1 3 で收音される。調整手段 4 2 の調整が終了したら、続いて調整手段 3 4 の調整を同様の方法で行う。すなわち、音場 1 2 の調整手段 3 4 について調整を行うときは、音場 1 2 のマイク 1 6 で收音した信号を音場 1 0 のスピーカ 1 4 で再生する動作を停止し、音場 1 0 内で適宜の発音源からテスト音を発生する。このテスト音は、壁面 1 1 から離れた位置から発して、壁面 1 1 全体に均等な音圧が加わるようにする。このテスト音はマイク 1 3 で收音され、音場 1 2 のスピーカ 1 4 で再生され、さらにマイク 1 6 で收音される。

【 0 0 2 4 】

調整手段 4 2 の調整操作について説明する。自動利得調整手段 5 2 の利得は当初 1 または任意の値に設定される。音圧検出手段 4 6 は、音場 1 0 に送られてきたマイク 1 6 のテスト音收音信号の信号レベル（音圧）を検出する。スピーカ 1 4 で再生された音はマイク 1 3 で收音され、ヘッドアンプ 3 0 を介して利得補正手段 3 1 に供給される。利得補正手段 3 1 は、該收音信号に、面積入力手段 3 3 およびスピーカ・マイク間利得補正量入力手段 3 5 の入力値に応じた利得を付与する。面積入力手段 3 3 は壁面 1 1 の面積値を入力する。スピーカ・マイク間利得補正量入力手段 3 5 は、スピーカ 1 4 の再生音を收音したマイク 1 3 の收音信号のレベルが、該スピーカ 1 4 の再生音の音圧（スピーカ 1 4 から放射された波面が 1 平方メートルの面積に広がった位置で計測される音圧）に相当する信号レベルとなるように、マイク 1 3 の收音信号に付与する利得補正量を入力する。これら面積値および利得補正量は、壁面 1 1 の面積および該壁面 1 1 におけるマイク 1 3 およびスピーカ 1 4 の配置が決まれば、固定値として入力できる。利得補正手段 3 1 は、面積入力手段 3 3 で入力される面積値を S_a （平方メートル）、

スピーカ・マイク間利得補正量入力手段 3 5 で入力される利得補正量を G_a とすると、マイク 1 3 の收音信号に対し G_a / S_a の利得を付与する。音圧検出手段 4 8 は、利得補正手段 3 1 から出力される收音信号の信号のレベル（音圧）を検出する。調整手段 4 2 は、音圧差検出手段 5 0 で両音圧検出手段 4 6, 4 8 の検出信号のレベル差（音圧差）を検出し、該差が最小となるように自動利得調整手段 5 2 の利得を自動調整する。自動調整が終了したら、自動利得調整手段 5 2 の利得はその値に固定される。この調整操作時の状態を図 2 (a) に示す。マイク 1 6 で收音される原音場の音圧を P_a 、マイク 1 6 の收音信号をスピーカ 1 4 で再生してマイク 1 3 で收音される音圧を P_a' とすると、自動利得調整手段 5 2 は $P_a = (G_a \cdot P_a') / S_a$ となる利得に自動調整される。

【 0 0 2 5 】

次に、調整手段 3 4 の調整操作について説明する。自動利得調整手段 6 0 の利得は当初 1 または任意の値に設定される。音圧検出手段 5 4 は、音場 1 2 に送られてきたマイク 1 3 のテスト音收音信号の信号レベル（音圧）を検出する。スピーカ 1 8 で再生された音はマイク 1 6 で收音され、ヘッドアンプ 3 8 を介して利得補正手段 3 9 に供給される。利得補正手段 3 9 は、該收音信号に、面積入力手段 4 1 およびスピーカ・マイク間利得補正量入力手段 4 3 の入力値に応じた利得を付与する。面積入力手段 4 1 は壁面 1 5 の面積値を入力する。スピーカ・マイク間利得補正量入力手段 4 3 は、スピーカ 1 8 の再生音を收音したマイク 1 6 の收音信号のレベルが、該スピーカ 1 8 の再生音の音圧（スピーカ 1 8 から放射された波面が 1 平方メートルの面積に広がった位置で計測される音圧）に相当する信号レベルとなるように、マイク 1 6 の收音信号に付与する利得補正量を入力する。これら面積値および利得補正量は、壁面 1 5 の面積および該壁面 1 5 におけるマイク 1 6 およびスピーカ 1 8 の配置が決まれば、固定値として入力できる。利得補正手段 3 9 は、面積入力手段 4 1 で入力される面積値を S_b （平方メートル）（図 1 の例では、 $S_a = S_b$ ）、スピーカ・マイク間利得補正量入力手段 4 1 で入力される利得補正量を G_b （図 1 の例では、 $G_a = G_b$ ）とすると、マイク 1 6 の收音信号に対し G_b / S_b の利得を付与する。音圧検出手段 5 6 は、利得補正手段 3 9 から出力される收音信号の信号のレベル（音圧）を検出する。調

整手段 3 4 は、音圧差検出手段 5 8 で両音圧検出手段 5 4, 5 6 の検出信号のレベル差（音圧差）を検出し、該差が最小となるように自動利得調整手段 6 0 の利得を自動調整する。自動調整が終了したら、自動利得調整手段 6 0 の利得はその値に固定される。この調整操作時の状態を図 2（b）に示す。マイク 1 3 で收音される原音場の音圧を P_b 、マイク 1 3 の收音信号をスピーカ 1 8 で再生してマイク 1 6 で收音される音圧を $P_{b'}$ とすると、自動利得調整手段 6 0 は $P_b = (G_b \cdot P_{b'}) / S_b$ となる利得に自動調整される。

【 0 0 2 6 】

なお、図 1 では調整手段 3 4, 4 2 の利得調整に相手側の音場から伝送されるテスト信号を用いるようにしたが、ヘッドアンプ 3 0, 3 8 の出力が利得 1 で相手側の音場 1 2, 1 0 の回路部 2 2, 2 0 に伝送される場合には、音場 1 0, 1 2 ごとに独自にテスト信号を発生させて利得調整を行うこともできる。すなわち音場 1 0 については調整手段 4 2 の入力側の信号路にテスト信号を供給し、これをスピーカ 1 4 から再生し、マイク 1 3 で收音し、そのとき音圧検出手段 4 6 で検出される信号レベルと音圧検出手段 4 8 で検出される信号レベルの差を音圧差検出手段 5 0 で検出し、その差が最小となるように自動利得調整手段 5 2 の利得を調整する。また、音場 1 2 については調整手段 3 4 の入力側の信号路にテスト信号を供給し、これをスピーカ 1 8 から再生し、マイク 1 6 で收音し、そのとき音圧検出手段 5 4 で検出される信号レベルと音圧検出手段 5 6 で検出される信号レベルの差を音圧差検出手段 5 8 で検出し、その差が最小となるように自動利得調整手段 6 0 の利得を調整する。このように音場 1 0, 1 2 で独自に利得調整しても、ヘッドアンプ 3 0, 3 8 の出力が利得 1 で相手側の音場 1 2, 1 0 の回路部 2 2, 2 0 に伝送されるので、結果的に音場 1 2 内に存在する音圧と、この音をマイク 1 6 で收音して音場 1 0 のスピーカ 1 4 で再生した音圧が前記所定の関係となり、また音場 1 0 内に存在する音圧と、この音をマイク 1 3 で收音して音場 1 2 のスピーカ 1 8 で再生した音圧が前記所定の関係となる。また、伝送経路 2 8 は音場 1 0 から音場 1 2 へ行く方向と、音場 1 2 から音場 1 0 へ行く方向とで必ずしも別々の経路にする必要はなく、共通の信号路を時分割で使用することもできる。また、上記の説明では、音場 1 0 のヘッドアンプ 3 0 の出力信号は利

得 1 のまま音場 1 2 の回路部 2 2 に伝送され、音場 1 2 のヘッドアンプ 3 8 の出力信号は利得 1 のまま音場 1 0 の回路部 2 0 に伝送されるものとしたが、利得 1 以外で伝送される場合は、その利得 (g とする) 分を利得補正手段 3 1, 3 9 に付加して、利得補正手段 3 1, 3 9 の利得をそれぞれ $(g \cdot G_a) / S_a$, $(g \cdot G_b) / S_b$ とすればよい。あるいは、利得補正手段 3 1, 3 9 に利得 g を付加するのに代えて、音圧検出手段 4 6, 5 4 の入力信号に利得 $1 / g$ を付加することもできる。

【 0 0 2 7 】

音場 1 0 のエコーキャンセラ 6 3 は、双方向伝送の際に、音場 1 2 側から送られてきた音声スピーカ 1 4 から再生され、マイク 1 3 で收音されて、再び音場 1 2 側に戻されてスピーカ 1 8 から再生され、これが繰り返されることにより発生するエコーを防止するためのもので、マイク 1 3 で收音された音声のうち、音場 1 2 側から送られてスピーカ 1 4 から再生される音声成分の主に直接音 (スピーカ 1 4 からマイク 1 3 に直接到達する音) および初期反射音 (スピーカ 1 4 から発して壁面で反射されてマイク 1 3 に到達する音のうち初期部分の音) を打ち消す働きをするものである。エコーキャンセラ 6 3 は打ち消し信号生成手段 6 2 とミキサ 3 2 で構成される。打ち消し信号生成手段 6 2 には、その入力側の信号路から調整手段 4 2, パワーアンプ 4 4、スピーカ 1 4、空間、マイク 1 3、ヘッドアンプ 3 0 を経てミキサ 3 2 の入力端に至る信号路の伝達関数 (主に直接音および初期反射音のインパルス応答) に相当するフィルタが構成されており、音場 1 2 側のマイク 1 6 で收音されて音場 1 0 側に伝送されてきた音声信号について該フィルタで畳み込み演算して、打ち消し信号を作成する。ミキサ 3 2 は、マイク 1 3 の收音信号から該打ち消し信号を引き算して、マイク 1 3 の收音信号に含まれる音場 1 2 側からの信号成分を打ち消す。

【 0 0 2 8 】

音場 1 2 のエコーキャンセラ 6 5 は、双方向伝送の際に、音場 1 0 側から送られてきた音声スピーカ 1 8 から再生され、マイク 1 6 で收音されて、再び音場 1 0 側に戻されてスピーカ 1 4 から再生され、これが繰り返されることにより発生するエコーを防止するためのもので、マイク 1 6 で收音された音声のうち、音

場 1 0 側から送られてスピーカ 1 8 から再生される音声成分の主に直接音（スピーカ 1 8 からマイク 1 6 に直接到達する音）および初期反射音（スピーカ 1 8 から発して壁面で反射されてマイク 1 6 に到達する音のうち初期部分の音）を打ち消す働きをするものである。エコーキャンセラ 6 3 は打ち消し信号生成手段 6 4 とミキサ 4 0 で構成される。打ち消し信号生成手段 6 4 には、その入力側の信号路から調整手段 3 4、パワーアンプ 3 6、スピーカ 1 8、空間、マイク 1 6、ヘッドアンプ 3 8 を経てミキサ 4 0 の入力端に至る信号路の伝達関数（主に直接音および初期反射音のインパルス応答）に相当するフィルタが構成されており、音場 1 0 側のマイク 1 3 で收音されて音場 1 2 側に伝送されてきた音声信号について該フィルタで畳み込み演算して、打ち消し信号を作成する。ミキサ 4 0 は、マイク 1 6 の收音信号から該打ち消し信号を引き算して、マイク 1 6 の收音信号に含まれる音場 1 0 側からの信号成分を打ち消す。

【 0 0 2 9 】

打ち消し信号生成手段 6 2 に設定するフィルタ特性は、例えばその入力側の信号路にインパルス信号を入力し、それをスピーカ 1 4 から再生してマイク 1 3 で收音し、ミキサ 3 2 の入力端でその応答を計測することにより、該応答に対応する特性として求まる。インパルス応答の計測は調整手段 4 2 の調整が完了した状態で行う。また、打ち消し信号生成手段 6 4 に設定するフィルタ特性は、例えばその入力側の信号路にインパルス信号を入力し、それをスピーカ 1 8 から再生してマイク 1 6 で收音し、ミキサ 4 0 の入力端でその応答を計測することにより、該応答に対応する特性として求まる。インパルス応答の計測は調整手段 3 4 の調整が完了した状態で行う。打ち消し信号生成手段 6 2、6 4 のフィルタ特性は、例えば本装置を音場 1 0、1 2 に据え付けた後の試運転の段落でインパルス応答を測定して、設定することができる。あるいは使用を開始した後も、部屋のレイアウトを変更するなどした時点で、必要に応じてインパルス応答を測定して設定変更することができる。あるいは、本番の使用に先立ち、インパルス応答を測定して設定変更することができる。調整手段 3 4、4 2 の調整および打ち消し信号生成手段 6 2、6 4 のフィルタ特性の設定が終了したら、本番の使用を開始することができる。

【 0 0 3 0 】

スピーカ 1 4 とマイク 1 3 およびスピーカ 1 8 とマイク 1 6 はそれぞれ 1 つのスピーカボックスに一体に組み込むことができる。このようにすると、マイクとスピーカ相互の設置条件が予め定まるため、施工が容易であるほか、ハウリング等の障害が起きにくくすることができる。スピーカ 1 4 (1 8) とマイク 1 3 (1 6) をスピーカボックスに一体に組み込んだ構成例を図 3 に示す。スピーカボックス 6 6 の前面には、スピーカ 1 4 (1 8) とマイク 1 3 (1 6) が相互に隣接した位置で軸を水平方向に向けて相互に平行に配設されている。スピーカ 1 4 (1 8) とマイク 1 3 (1 6) の背後および前方には吸音材 6 8 が充填され、前面に音響透過性のネット 7 0 が被せられている。スピーカ 1 4 (1 8) とマイク 1 3 (1 6) をスピーカボックスに一体に組み込んだ別の構成例を図 4 に示す。スピーカボックス 7 2 の前面には、スピーカ 1 4 (1 8) とマイク 1 3 (1 6) が配設されている。マイク 1 3 (1 6) は支持材 7 4 を介してスピーカボックス 7 2 に支持されている。マイク 1 3 (1 6) の周囲およびスピーカ 1 4 (1 8) の背後には吸音材 7 6 が充填されている。前面には音響透過性のネット 7 8 が被せられている。図 3 の構造によれば前面全体に吸音材 6 8 が充填されているので、高度な吸音効果が得られる。また、図 4 の構造によれば、スピーカ 1 4 (1 8) およびマイク 1 3 (1 6) が吸音材で覆われていないので、高音域の減衰が少ない周波数特性が得られる。なお、音響透過性のネット 7 0, 7 8 に代えて音響透過性のスクリーンを被せて、ビデオプロジェクタにより映像を投影することもできる。

【 0 0 3 1 】

(実施の形態 2 … 1 系統 1 方向伝送の例)

この発明を 2 つの音場間での 1 系統 1 方向伝送用に構成した実施の形態を図 5 に示す。音場 8 0 内の 1 つの壁面 8 3 にはマイク 8 1 が配設されている。音場 8 2 内の 1 つの壁面 8 5 にはマイク 9 6 とスピーカ 9 4 が配設されている。マイク 8 1 の收音信号はヘッドアンプ 8 4 を介して送信装置 8 7 から送信され、伝送経路 8 6 を介して音場 8 2 の受信装置 9 0 に受信される。受信された信号は回路部 9 2 に入力される。回路部 9 2 は、前記図 1 の回路部 2 0 (2 2) と同様に構成

されている。回路部92にはスピーカ94およびマイク96が接続されている。スピーカ94およびマイク96は前記図3、図4に示すように、スピーカボックスに一体に組み込むことができる。マイク81、96およびヘッドアンプ84、98にはそれぞれ同一製品が用いられている。音場80のヘッドアンプ84の出力は、送受信装置87、90にCODEC等を使用することにより、利得1で音場82の回路部92に伝送される。

【0032】

調整手段101は、音場80内に存在する音によるマイク81上の音圧と、この音をマイク81で收音して音場82のスピーカ94で再生した音圧が所定の関係となるように、該スピーカ94で再生する音声信号のレベルを調整するものである。所定の関係とは、例えば、音場80の壁面83全体で受ける原音場の音響パワー（壁面83上の音の強さに壁面83の面積を乗じたもの）と音場82の壁面85からスピーカ94の再生によって放射する再生音場の音響パワー（スピーカ94から放射される音響パワー）とを等しくすることである。これを実現するためには、マイク81で検出される原音場80の音圧は壁面83の1平方メートル当たりの音の圧力であるのに対し、マイク81で收音された音を再生するスピーカ94はそれ1台で壁面85全体の面積を受け持つので、スピーカ94から放射する音響パワーによってマイク96で検出される音圧が、マイク81で検出される音圧に壁面83の面積に相当する比例常数を乗じた値となるように、スピーカ94で再生する音声信号のレベルを調整する。この調整は、本装置を音場80、82に据え付けた後の試運転の段階で行うことができる。あるいは使用を開始した後も、部屋のレイアウトを変更するなどした時点で、必要に応じて調整し直すことができる。あるいは、本番の使用に先立ち調整することができる。

【0033】

調整手段101の調整操作について説明する。調整は例えば音場80内で適宜の発音源からテスト音を発生して行われる。このテスト音は、壁面83から離れた位置から発して、壁面83全体に均等な音圧が加わるようにする。このテスト音はマイク81で收音され、音場82に伝送され、調整手段101およびパワーアンプ111を介してスピーカ94から再生され、マイク96で收音される。音

圧検出手段 1 0 3 は、音場 8 2 に送られてきたマイク 8 1 の收音信号の信号レベル（音圧）を検出する。スピーカ 9 4 で再生された音はマイク 9 6 で收音され、ヘッドアンプ 9 8 を介して利得補正手段 1 0 2 に供給される。利得補正手段 1 0 2 は、該收音信号に、面積入力手段 1 0 4 およびスピーカ・マイク間利得補正量入力手段 1 0 6 の入力値に応じた利得を付与する。面積入力手段 1 0 4 は壁面 8 5 の面積値を入力する。スピーカ・マイク間利得補正量入力手段 1 0 6 は、スピーカ 9 4 の再生音を收音したマイク 9 6 の收音信号のレベルが、該スピーカ 9 4 の再生音の音圧（スピーカ 9 4 から放射された波面が 1 平方メートルの面積に広がった位置で計測される音圧）に相当する信号レベルとなるように、マイク 9 6 の收音信号に付与する利得補正量を入力する。これら面積値および利得補正量は、マイク 9 6 およびスピーカ 9 4 を配置する壁面 8 5 および該壁面 8 5 におけるマイク 9 6 およびスピーカ 9 4 の配置が決まれば、固定値として入力できる。利得補正手段 1 0 2 は、面積入力手段 1 0 4 で入力される面積値を S （平方メートル）、スピーカ・マイク間利得補正量入力手段 1 0 6 で入力される利得補正量を G とすると、マイク 9 6 の收音信号に対し G/S の利得を付与する。音圧検出手段 1 0 5 は、利得補正手段 1 0 2 から出力される收音信号の信号のレベル（音圧）を検出する。調整手段 1 0 1 は、音圧差検出手段 1 0 7 で両音圧検出手段 1 0 3, 1 0 5 の検出信号のレベル差（音圧差）を検出し、該差が最小となるように自動利得調整手段 1 0 9 の利得を自動調整する。自動調整が終了したら、自動利得調整手段 1 0 9 の利得はその値に固定される。

【 0 0 3 4 】

調整手段 1 0 1 の調整が終了したら、本番の使用を開始することができる。図 5 の構成によれば、壁面 8 5 全体で平均すると、壁面 8 5 から放射される音の音圧（面積 1 平方メートルあたりの値）は、マイク 8 1 で検出される音圧と等しくなり、音場 8 3, 8 5 が空間的に連続した状態が擬似的に得られ、両音場 8 3, 8 5 の一体感が得られる。したがって、音場 8 2 内に居る人はあたかも両音場 8 0, 8 2 がつながった 1 つの音場に居る感じを味わうことができる。

【 0 0 3 5 】

なお、図 5 の例では、ヘッドアンプ 8 4 の出力が利得 1 で相手側の音場 8 2 の

回路部 9 2 に伝送されるものとして設計されているので、調整手段 1 0 1 の利得調整は相手側の音場から伝送されるテスト信号を用いることなく音場 8 2 内でテスト信号を発生させて行うこともできる。すなわち調整手段 1 0 1 の入力側の信号路にテスト信号を供給し、これをスピーカ 9 4 から再生し、マイク 9 6 で收音し、そのとき音圧検出手段 1 0 3 で検出される信号レベルと音圧検出手段 1 0 5 で検出される信号レベルの差を音圧差検出手段 1 0 7 で検出し、該差が最小となるように自動利得調整手段 1 0 9 の利得を調整する。

【 0 0 3 6 】

また、図 1、図 5 の例では、利得補正手段 3 1, 3 9, 1 0 2 を音圧検出手段 4 8, 5 6, 1 0 5 側に配置したが、これに代えて、その利得補正量の逆数値を付与する利得補正手段を音圧検出手段 4 6, 5 4, 1 0 3 側に配置することもできる。また、図 1、図 5 の例では、一方の音場で收音し伝送経路を経て他方の音場に伝送されてきた信号からその音圧を検出したが、これに代えて一方の音場で收音信号から音圧を検出し、その検出結果を伝送経路を介して他方の音場に伝送することもできる。これは、アナログ信号のまま伝送する場合のように一方の音場で收音した信号が利得 1 以外で（すなわち増幅または減衰されて）他方の音場に伝送される場合すなわち当該他方の音場に伝送されてきた信号からは元の音場での音圧がわからない場合に特に効果的である。また、図 1、図 5 の例では、音場 1 0, 1 2 間（8 0, 8 2 間）の距離が接近している場合には、通信装置 2 4, 2 6（送受信装置 8 7, 9 0）を省いて、両音場 1 0, 1 2（8 0, 8 2）どうしを有線の伝送経路 2 8, 8 6 で直接接続することもできる。

【 0 0 3 7 】

（実施の形態 3 … 複数系統双方向伝送の例）

この発明を 2 つの音場間での複数系統双方向伝送用に構成して、テレビ会議システムを構成した場合の実施の形態を説明する。図 6 は両音場 1 1 3, 1 1 5 内の配置の概要を示す。また、両音場 1 1 3, 1 1 5 内をスピーカボックス 1 1 7, 1 1 9 の配列の正面から見た様子を図 7 に示す。音場 1 1 3, 1 1 5 の形状および容積は任意で、1 つの壁面 1 1 4, 1 1 6 の形状および面積は等しくまたはほぼ等しく設定されている。音場 1 1 3, 1 1 5 の 1 つの壁面 1 1 4, 1 1 6 の

ほぼ全面には、例えば前記図3あるいは図4と同様にスピーカ137, 139とマイク141, 143を一体に組み込んだ同一構成のスピーカボックス117, 119が、それぞれ前面を音場113, 115内に向けて、縦横複数列ずつの柵目状にほぼすき間なく配列されている。マイク141, 143は同一製品で構成され、他の系統のスピーカから発せられた再生音を直接收音するのをできるだけ防止するために、単一指向性（前方に指向性を持つ特性）または双指向性（前方および後方に指向性を持つ特性）のマイクを使用するのが望ましい。スピーカボックス117, 119の配列の前面には、音響透過性のスクリーン121, 123が設置されている。音場113, 115の天井（または床）には、音響透過性のスクリーン121, 123に映像を投影するビデオプロジェクタ125, 127が設置されている。スピーカボックス117, 119の配列の中央にはテレビカメラ129, 131が正面（スピーカボックス117, 119の配列の前方）を向けて配置されている。スクリーン121, 123にはテレビカメラ129, 131の位置に窓部133, 135が形成され、テレビカメラ129, 131が該窓部133, 135を通して音場113, 115内を撮影する。音場113の各スピーカボックス117と音場115の各スピーカボックス119とは、各音場113, 115内から該スピーカボックス117, 119の配列を正面から見て、上下方向に同じ位置で左右方向に対称位置にあるものどうしが組み合わせられて、それぞれ独立した系統を構成する。各系統は例えば前記図1のように構成され、音場113のマイク141で收音した音はその系統の音場115のスピーカ139で再生され、音場115のマイク143で收音した音はその系統の音場113のスピーカ137で再生される。また、音場113のテレビカメラ129で撮影した正面の映像は、音場115のビデオプロジェクタ127からスクリーン123に投影され、音場115のテレビカメラ131で撮影した正面の映像は、音場113のビデオプロジェクタ125からスクリーン121に投影される。両音場113, 115内の人、それぞれスクリーン121, 123の正面を向くことにより、スクリーン121, 123に投影される相手側と向き合った状態となり、両音場113, 115がつながった1つの音場に居る感じでテレビ会議を行うことができる。

【0038】

各系統の構成を説明する。ここでは、スピーカボックス117、119の配列が、図7に示すように横方向に m 個、縦方向に n 個で構成されているものとし、個々のスピーカボックス117、119の座標位置を、音場113については (x, y) （但し、 x は左から右に1, 2, ..., m 、 y は上から下に1, 2, ..., n ）で表し、音場115については (x', y') （但し、 x' は右から左に1', 2', ..., m' 、 y' は上から下に1', 2', ..., n' ）で表すものとする。 x と x' は左右対称位置である。

【0039】

各系統の構成例を図8に示す。音声信号については、音場113側のスピーカボックス117と音場115側のスピーカボックス119とは、 (x, y) 番地のものと (x', y') 番地のものどうし（つまり、上下方向に同じ位置で、左右方向に対称位置のものどうし）が組み合わされて1つに系統を構成する。各系統は相互に独立している。1つの系統は、スピーカボックス117、回路部145、通信装置147、伝送経路149、通信装置151、回路部153、スピーカボックス119で構成される。通信装置147、151および伝送経路149は系統ごとに独立したものあるいは複数系統で共用し時分割で使用するものことができる。回路部145、153は例えば前記図1の回路部20、22と同様に構成される。音場113の1つの系統のマイク141で收音された音は、その系統の回路部145、エコーキャンセラ146、通信装置147、伝送経路149、通信装置151、エコーキャンセラ152、回路部153を介して音場115のその系統のスピーカ139から再生され、音場115のその系統のマイク143で收音された音はその系統の回路部153、エコーキャンセラ152、通信装置151、伝送経路149、通信装置147、エコーキャンセラ146、回路部145を介して音場113のその系統のスピーカ137から再生されて、系統ごとに双方向伝送が実現される。映像信号については、音場113のテレビカメラ129で撮影された映像が通信装置147、伝送経路155、通信装置151を介して音場115のビデオプロジェクタ127からスクリーン123に投影され、音場115のテレビカメラ131で撮影された映像が通信装置151、伝

送経路 1 5 5、通信装置 1 4 7 を介して音場 1 1 3 のビデオプロジェクタ 1 2 5 からスクリーン 1 2 1 に投影される。

【 0 0 4 0 】

回路部 1 4 5、1 5 3 の調整手段（図 1 の調整手段 4 2、3 4）における利得調整は、前記実施の形態 1 で説明したのと同様の手法により、系統ごとに独立して（つまり、1 つの系統について利得調整を行うときは、他の系統の動作を休止して）行う。この調整の際に、面積入力手段（図 1 の面積入力手段 3 3、4 1）は、1 つの系統の受持面積を入力する。この受持面積は、壁面 1 1 4（1 1 6）の面積（平方メートル）を系統数で除した値とすることができる。あるいは、図 7 のようにスピーカボックス 1 1 7（1 1 9）が壁面 1 1 4（1 1 6）にほぼすき間なく配列されている場合には、簡易的に 1 つのスピーカボックス 1 1 7（1 1 9）の前面の面積を受持面積とすることもできる。面積入力手段による受持面積値の入力は、手動入力のほか、自動で計測して入力することもできる。

【 0 0 4 1 】

受持面積値を自動計測して面積入力手段に入力する手法の具体例を説明する。図 9 は、受持面積値を自動計測して面積入力手段に入力する装置の構成例を示す。この装置は、音場 1 1 3、1 1 5 ごとに設けられ、音場 1 1 3、1 1 5 ごとに受持面積値が自動計測され、面積入力手段に入力される。この装置は、信号発生器 1 5 4 からテスト信号を発生し、パワーアンプ 1 5 6 を介して音場 1 1 3（1 1 5）内の 1 つのスピーカボックス 1 1 7（1 1 9）- 0 のスピーカ 1 3 7（1 3 9）- 0 から再生する。再生された音は、各系統のマイク 1 4 1（1 4 3）で收音される。テスト信号を再生した系統のマイク 1 4 1（1 4 3）- 0 の收音信号 S 1、テスト信号を再生した系統の上または下に隣接する系統のマイク 1 4 1（1 4 3）- 1 の收音信号 S 2、テスト信号を再生した系統の左または右に隣接する系統のマイク 1 4 1（1 4 3）- 2 の收音信号 S 3 は、ヘッドアンプ 1 5 8、1 6 0、1 6 2 を介して時間差検出手段 1 6 4 に入力される。時間差検出手段 1 6 4 は、收音信号 S 1 に対する收音信号 S 1、S 2 の時間差をそれぞれ検出する。テスト信号としてインパルス信号を使用する場合は、時間差検出手段 1 6 4 は收音信号 S 1 の立ち上がりに対する收音信号 S 2、S 3 の時間差をそれぞれ計

測する。また、テスト信号としてランダムノイズを使用する場合は、時間差検出手段164は、收音信号S1と收音信号S2, S3との相互相関をそれぞれ計算し、ピークの値を示す時間をそれぞれ求める。距離計算手段166は検出された時間差から、テスト信号を再生した系統のマイク141(143)-0とその上または下に隣接する系統のマイク141(143)-1との距離、および、テスト信号を再生した系統のマイク141(143)-0とその左または右に隣接する系統のマイク141(143)-2との距離をそれぞれ計算する。面積計算手段168は、これら求められた、上下方向に隣接するマイク間距離と左右方向に隣接するマイク間距離を乗算して、その乗算値を各系統の受持面積値として面積入力手段に入力する。

【0042】

図10を参照して、距離計算手段166における距離計算のアルゴリズムの一例を説明する。スピーカボックス117(119)-0のスピーカ137(139)-0からテスト信号を再生し、該テスト信号を自己の系統のマイク141(143)-0、その下に隣接する系統のスピーカボックス117(119)-1のマイク141(143)-1、その右に隣接する系統のスピーカボックス117(119)-2のマイク141(143)-2でそれぞれ收音し、時間差検出手段164で、次の時間差 t_1 , t_2 (秒)を求める。

t_1 : マイク141(143)-0の收音信号S1に対するマイク141(143)-1の收音信号S2の時間差(遅れ時間)

t_2 : マイク141(143)-0の收音信号S1に対するマイク141(143)-2の收音信号S3の時間差(遅れ時間)

距離計算手段166はこれら検出された時間差 t_1 , t_2 に基づき、次の距離 y_1 , z を求める。

y_1 : スピーカ137(139)-0とマイク141(143)-1との距離

z : スピーカ137(139)-0とマイク141(143)-2との距離

距離 y_1 , z (メートル)は次式により求められる。

$$y_1 = y_0 + (t_1 / 340)$$

$$z = y_0 + (t_2 / 340)$$

ここで、 y_0 はスピーカ 137 (139) - 0 とマイク 141 (143) - 0 との距離 (メートル) であり、予め定まっている値なので、その既知の値を予め距離計算手段 166 に入力して設定しておく。

距離計算手段 166 は、さらに、上記計算結果に基づき、左右方向に隣接するマイク間距離 x と、上下方向に隣接するマイク間距離 y を次式により求める。

$$x = (z^2 - y_0^2)^{1/2}$$

$$y = y_0 + y_1$$

面積計算手段 168 はこれら計算結果に基づき次式により各系統の受持面積 S を求める。

$$S = x \cdot y$$

【0043】

なお、上下方向に隣接するマイク間距離 y の計測は上記の方法に代えて、図 10 に示すように、スピーカボックス 117 (119) - 0 のスピーカ 137 (139) - 0 から再生したテスト信号を、スピーカボックス 117 (119) - 1 のマイク 141 (143) - 1 で收音した信号と、その下のスピーカボックス 117 (119) - 3 のマイク 141 (143) - 3 で收音した信号の時間差 t_3 (秒) を計測して、次式により求めることもできる。

$$y = t_3 / 340$$

【0044】

図 8 のエコーキャンセラ 146, 152 について説明する。音場 113 のエコーキャンセラ 146 は、双方向伝送の際に、音場 115 側から送られてきた音声 がスピーカ 137 から再生され、マイク 141 で收音されて、再び音場 115 側に戻されてスピーカ 139 から再生され、これが繰り返されることにより発生するエコーを防止するためのもので、マイク 141 で收音された音声のうち、音場 115 側から送られて各系統のスピーカ 137 から再生される音声成分の主に直接音 (各系統のスピーカ 137 からマイク 141 に直接到達する音) および初期反射音 (各系統のスピーカ 137 から発して壁面で反射されてマイク 141 に到達する音のうち初期部分の音) を打ち消す働きをするものである。音場 115 のエコーキャンセラ 152 は、双方向伝送の際に、音場 113 側から送られてきた

音声スピーカ 1 3 9 から再生され、マイク 1 4 3 で收音されて、再び音場 1 1 3 側に戻されてスピーカ 1 3 7 から再生され、これが繰り返されることにより発生するエコーを防止するためのもので、マイク 1 4 3 で收音された音声のうち、音場 1 1 3 側から送られて各系統のスピーカ 1 3 9 から再生される音声成分の主に直接音（各系統のスピーカ 1 3 9 からマイク 1 4 3 に直接到達する音）および初期反射音（各系統のスピーカ 1 3 9 から発して壁面で反射されてマイク 1 4 3 に到達する音のうち初期部分の音）を打ち消す働きをするものである。

【 0 0 4 5 】

音場 1 1 3 側のエコーキャンセラ 1 4 6 の構成例を図 1 1 に示す。個々の系統は、自己の系統のスピーカ 1 3 7 で再生する信号から、自己を含むすべての系統（ $m \cdot n$ 系統）に供給する打ち消し信号を生成するための $m \cdot n$ 個（全系統で $(m \cdot n)^2$ 個）の打ち消し信号生成手段 1 7 0 と、自己の系統のマイク 1 4 1 の收音信号から、自己を含むすべての系統から供給される打ち消し信号を引き算して打ち消しを行う $m \cdot n$ 個（全系統で $(m \cdot n)^2$ 個）のミキサ 1 7 2 を具備している。打ち消し信号生成手段 1 7 0 には、各系統のスピーカ 1 3 7 と各系統のマイク 1 4 1 との組合せごとの伝達関数（主に直接音および初期反射音のインパルス応答）に相当するフィルタが構成されており、音場 1 1 5 側のマイク 1 4 3 で收音されて音場 1 1 3 側に伝送されてきた音声信号について該フィルタで畳み込み演算して、打ち消し信号を作成する。ミキサ 1 7 2 は、マイク 1 4 1 の收音信号から該打ち消し信号を引き算して、マイク 1 4 1 の收音信号に含まれる音場 1 1 5 側からの信号成分を打ち消す。1 つの系統に対する各系統の打ち消し信号生成手段 1 7 0 に設定するフィルタ特性は、例えば当該 1 つの系統の信号路にインパルス信号を入力し、これを当該 1 つの系統のスピーカ 1 3 7 から再生して各系統のマイク 1 4 1 で收音し、当該各系統のミキサ 1 7 2 の入力端でその応答を計測することにより、該応答に対応する特性として求まる。これを全系統について順次行うことにより、 $(m \cdot n)^2$ 個全部の打ち消し信号生成手段 1 7 0 に設定する特性が求まる。なお、インパルス応答の計測は回路部 1 4 5 内の調整手段（図 1 の調整手段 3 4, 4 2）の調整が完了した状態で行う。

【 0 0 4 6 】

音場 1 1 5 側のエコーキャンセラ 1 4 6 の構成例を図 1 2 に示す。個々の系統は、自己の系統のスピーカ 1 3 9 で再生する信号から、自己を含むすべての系統 ($m \cdot n$ 系統) に供給する打ち消し信号を生成するための $m \cdot n$ 個 {全系統で ($m \cdot n$)² 個} の打ち消し信号生成手段 1 7 4 と、自己の系統のマイク 1 4 3 の收音信号から、自己を含むすべての系統から供給される打ち消し信号を引き算して打ち消しを行う $m \cdot n$ 個 {全系統で ($m \cdot n$)² 個} のミキサ 1 7 6 を具備している。打ち消し信号生成手段 1 7 4 には、各系統のスピーカ 1 3 9 と各系統のマイク 1 4 3 との組合せごとの伝達関数 (主に直接音および初期反射音のインパルス応答) に相当するフィルタが構成されており、音場 1 1 3 側のマイク 1 4 1 で收音されて音場 1 1 5 側に伝送されてきた音声信号について該フィルタで畳み込み演算して、打ち消し信号を作成する。ミキサ 1 7 6 は、マイク 1 4 3 の收音信号から該打ち消し信号を引き算して、マイク 1 4 3 の收音信号に含まれる音場 1 1 3 側からの信号成分を打ち消す。1 つの系統に対する各系統の打ち消し信号生成手段 1 7 4 に設定するフィルタ特性は、例えば当該 1 つの系統の信号路にインパルス信号を入力し、これを当該 1 つの系統のスピーカ 1 3 9 から再生して各系統のマイク 1 4 3 で收音し、当該各系統のミキサ 1 7 6 の入力端でその応答を計測することにより、該応答に対応する特性として求まる。これを全系統について順次行うことにより、($m \cdot n$)² 個全部の打ち消し信号生成手段 1 7 4 に設定する特性が求まる。なお、インパルス応答の計測は回路部 1 5 3 内の調整手段 (図 1 の調整手段 3 4, 4 2) の調整が完了した状態で行う。

【 0 0 4 7 】

打ち消し信号生成手段 1 7 0, 1 7 4 のフィルタ特性は、例えば本装置を音場 1 0, 1 2 に据え付けた後の試運転の段落でインパルス応答を測定して、設定することができる。あるいは使用を開始した後も、部屋のレイアウトを変更するなどした時点で、必要に応じてインパルス応答を測定して設定変更することができる。あるいは、本番の使用に先立ち、インパルス応答を測定して設定変更することができる。いずれの場合も、回路部 1 4 5, 1 5 3 内の調整手段 (図 1 の調整手段 3 4, 4 2) の調整が終了した状態で設定を行う。回路部 1 4 5, 1 5 3 内の調整手段の調整および打ち消し信号生成手段 1 7 0, 1 7 4 のフィルタ特性の

設定が終了したら、本番の使用を開始することができる。

【0048】

この実施の形態によれば、音場113内の各番地(x、y)で検出される音圧と音場115内の対応する番地(x'、y')から放射される音圧が等しくなり、また、音場115内の各番地(x'、y')で検出される音圧と音場113内の対応する番地(x、y)から放射される音圧が等しくなり、音場113、115が空間的に連続した状態が擬似的に得られる。また、スピーカボックス117、119の配列間隔が波長となる周波数以下で波面合成が成り立ち、両音場113、115の一体感がより強まる。しかも音の定位が、ビデオプロジェクタ125、127でスクリーン121、123に投影される映像上の音源位置(例えば、発言している人の位置)と一致するので、両音場113、115に居る人は、両音場113、115がつながった1つの音場に居る感じでテレビ会議を行うことができる。

【0049】

なお、上記の説明では、スピーカおよびマイクを面状に配列したが、人の視線の高さ位置で横方向に1列あるいは人の視線の高さよりも上の位置および下の位置でそれぞれ横方向に1列ずつで合計2列等の線状に配列することもできる。

【0050】

(実施の形態4…複数系統1方向伝送の例)

この発明を2つの音場間での複数系統1方向伝送用に構成して、競技場のVIPルーム等の観覧室の音響設備を構成した場合の実施の形態を説明する。図13は音場157(室外)と音場159(室内)の概要を示す。また、室内159から室外157側を見た様子を図14に示し、室外157から室内159側を見た様子を図15に示す。室外157と室内159とはガラス、樹脂等の透明板状部材をはめ込んだ窓161で空間的に仕切られている。室内159には、1つの壁面178において、窓161の上辺および下辺に沿って例えば前記図3あるいは図4と同様にスピーカ163とマイク165を組み込んだスピーカボックス167が、それぞれ前面を室内側に向けて、横方向に配列されている。室外157には、窓161の上辺および下辺に沿って、室内159の各スピーカボックス16

7と背中合せになる位置にマイク169がそれぞれ前方（グランド方向）に向けて、横方向に配列されている。マイク165, 169は同一製品で構成され、単一指向性または双指向性のものが望ましい。室外157のマイク169と室内159のマイク165とは背中合せのものどうしが組み合わされて、それぞれ独立した系統を構成する。各系統は例えば前記図5のように構成され（ただし、送受信装置87, 90は省くことができる。）室外157のマイク169で收音した音はその系統の室内159のスピーカ163で再生される。室内159のマイク165は、調整手段（図5の調整手段101）による利得調整に用いられる。

【0051】

各系統の構成を説明する。ここでは、図14、図15に示すように、室内159のスピーカボックス167および室外157のマイク169が窓161の上辺および下辺に沿って横方向に m 個ずつ配列されているものとし、室外157については個々のマイク169の座標位置を (x, y) （ただし、 x は左から右に1, 2, ..., m 、 y は上辺側が1、下辺側が2）で表し、室内159側については個々のスピーカボックス167の座標位置を (x', y') （但し、 x' は右から左に1', 2' ..., m' 、 y' は上辺側が1、下辺側が2）で表すものとする。 x と x' は左右対称位置である。

【0052】

各系統の構成例を図16に示す。室外157のマイク169と室内159のスピーカボックス167とは、 (x, y) 番地のものと (x', y') 番地のものどうし（つまり、上下方向に同じ位置で、左右方向に対称位置のものどうし）が組み合わされて1つの系統を構成する。各系統は相互に独立している。1つの系統は、マイク169、ヘッドアンプ171、伝送経路173、回路部175、スピーカボックス167で構成される。回路部175は例えば前記図5の回路部92と同様に構成され、回路部175内のヘッドアンプ（図5のヘッドアンプ98）は、室外157のマイク169用のヘッドアンプ171と同一製品が用いられる。室外157の1つの系統のマイク169で收音された音は、その系統のヘッドアンプ171、伝送経路173、回路部175を介して室内159のスピーカ163から再生される。

【 0 0 5 3 】

回路部 9 2 における調整手段（図 5 の調整手段 1 0 1）における利得調整は、前記実施の形態 2 で説明したのと同様の手法により、系統ごとに独立して（つまり、1 つの系統について利得調整を行うときは、他の系統の動作を休止して）行う。この調整の際に、面積入力手段（図 5 の面積入力手段 1 0 4）は、1 つの系統の受持面積を入力する。この受持面積は、壁面 1 7 8 の面積（窓 1 6 1 を含む壁面 1 7 8 全体の面積）（平方メートル）を系統数で除した値とすることができる。各系統について調整手段による利得調整を行うことにより準備が完了し、実際の使用が可能となる。この実施の形態によれば、室外 1 5 7 の各番地（ x 、 y ）における音圧と室内 1 5 9 の各番地（ x' 、 y' ）を上下方向で平均した音圧が等しくなり、室外 1 5 7 と室内 1 5 9 が窓 1 6 1 で仕切られてない感じで室内 1 5 9 からゲームを観戦することができる。なお、この例ではマイク 1 6 9 およびスピーカボックス 1 6 7 を窓 1 6 1 の上辺および下辺に配置したが、上辺、下辺のいずれか一方に配置してもよい。

【 0 0 5 4 】

なお、以上の各実施の形態では、実際の使用に先立ち調整手段の利得調整およびエコーキャンセラの特性設定を行うようにしたが、実際の使用時にリアルタイムでこれら利得調整あるいは特定設定をすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明を 1 系統双方向伝送に適用した実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 の自動利得調整手段 5 2，6 0 の利得調整時の状態を説明する図である。

【図 3】 この発明で使用されるスピーカボックスの構成例を示す正面図および断面図である。

【図 4】 この発明で使用されるスピーカボックスの他の構成例を示す正面図および断面図である。

【図 5】 この発明を 1 系統一方向伝送に適用した実施の形態を示すブロック図である。

【図 6】 この発明を複数系統双方向伝送に適用してテレビ会議システムを構成した場合の実施の形態を示す概要図である。

【図 7】 図 6 の音場 1 1 3, 1 1 5 内をスピーカボックス 1 1 7, 1 1 9 の配列の正面から見た図である。

【図 8】 図 6 の装置における各系統の構成例を示すブロック図である。

【図 9】 図 6 の装置において、受持面積値を自動計測して面積入力手段に入力する装置の構成例を示すブロック図である。

【図 1 0】 図 9 の距離計算手段 1 6 6 における距離計算のアルゴリズムの説明図である。

【図 1 1】 図 8 のエコーキャンセラ 1 4 6 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 2】 図 8 のエコーキャンセラ 1 1 5 2 構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】 この発明を複数系統一方向伝送に適用して競技場の観覧室用音響設備を構成した場合の実施の形態を示す概要図である。

【図 1 4】 図 1 3 の観覧室の室外から室内側を見た様子を示す図である。

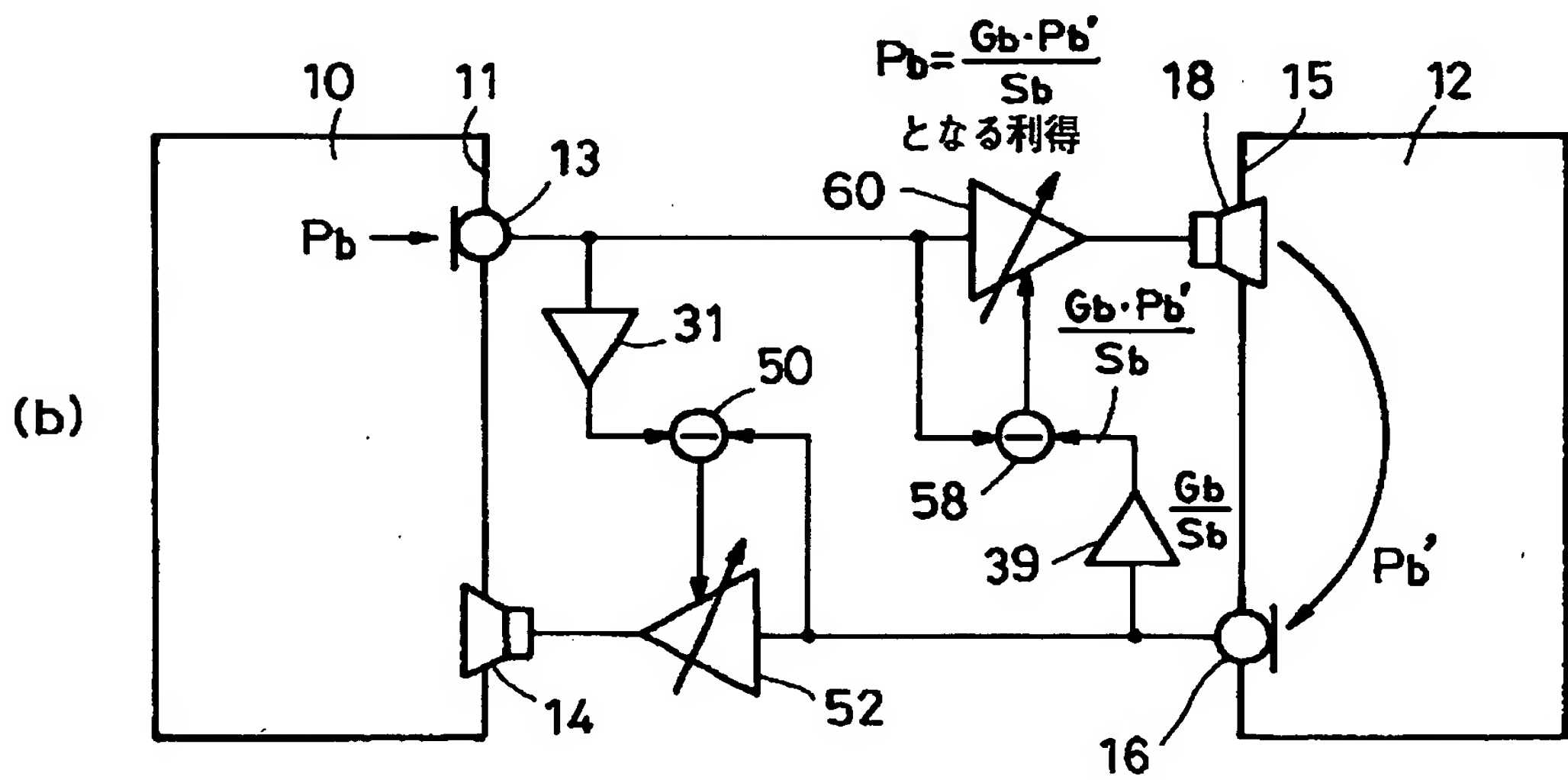
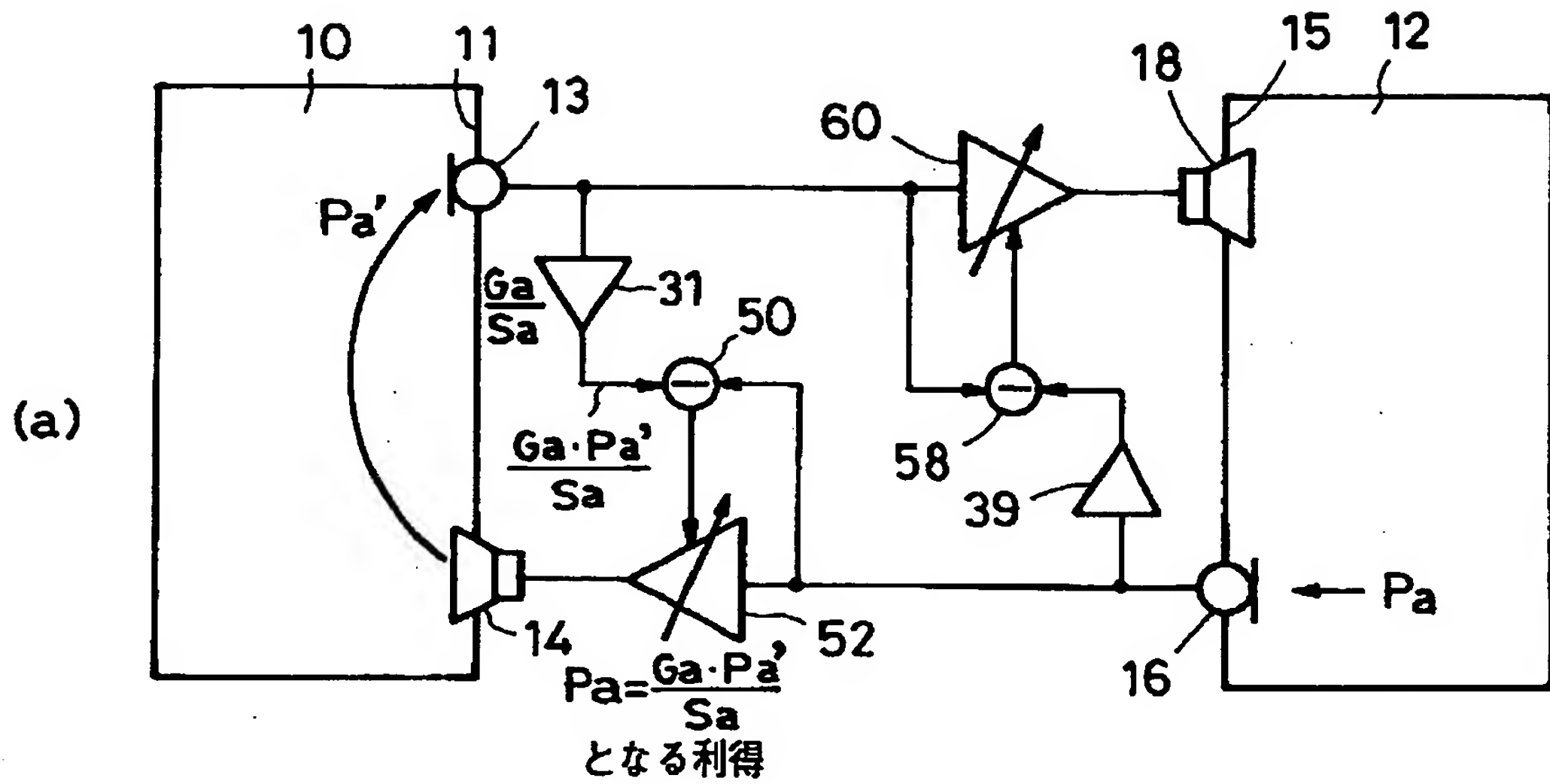
【図 1 5】 図 1 3 の観覧室の室内から室外側を見た様子を示す図である。

【図 1 6】 図 1 3 の装置における各系統の構成例を示すブロック図である。

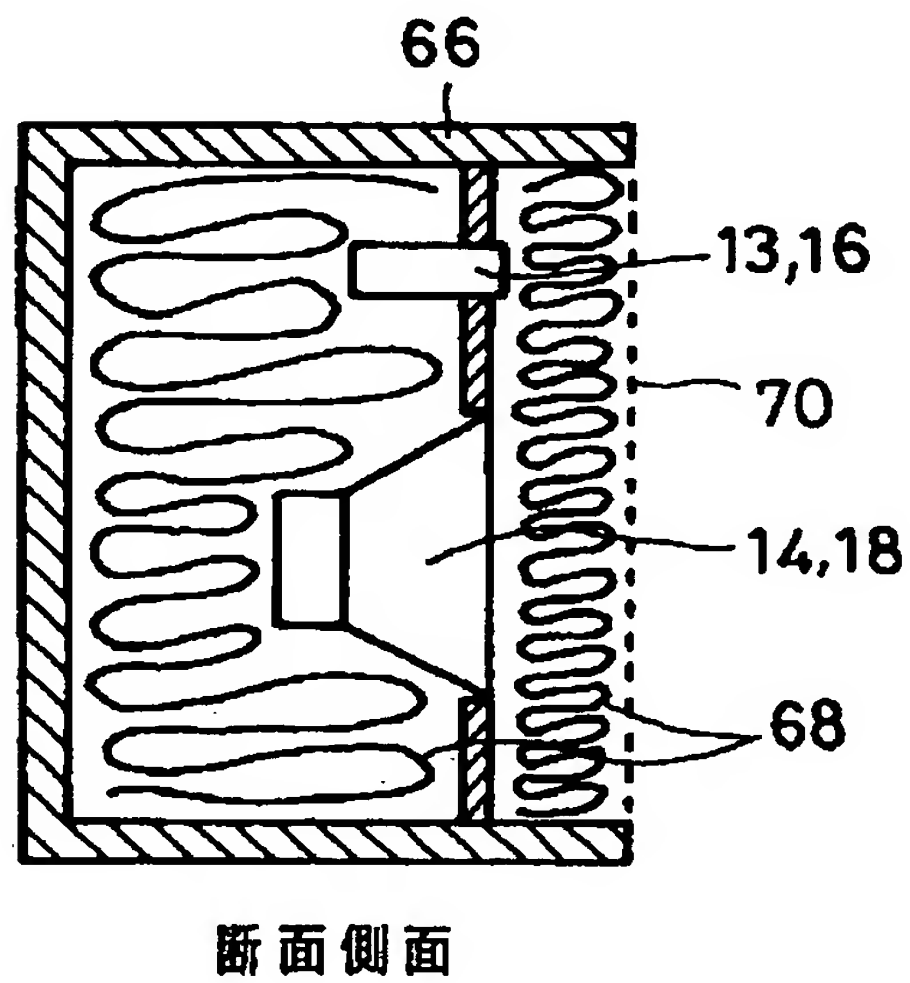
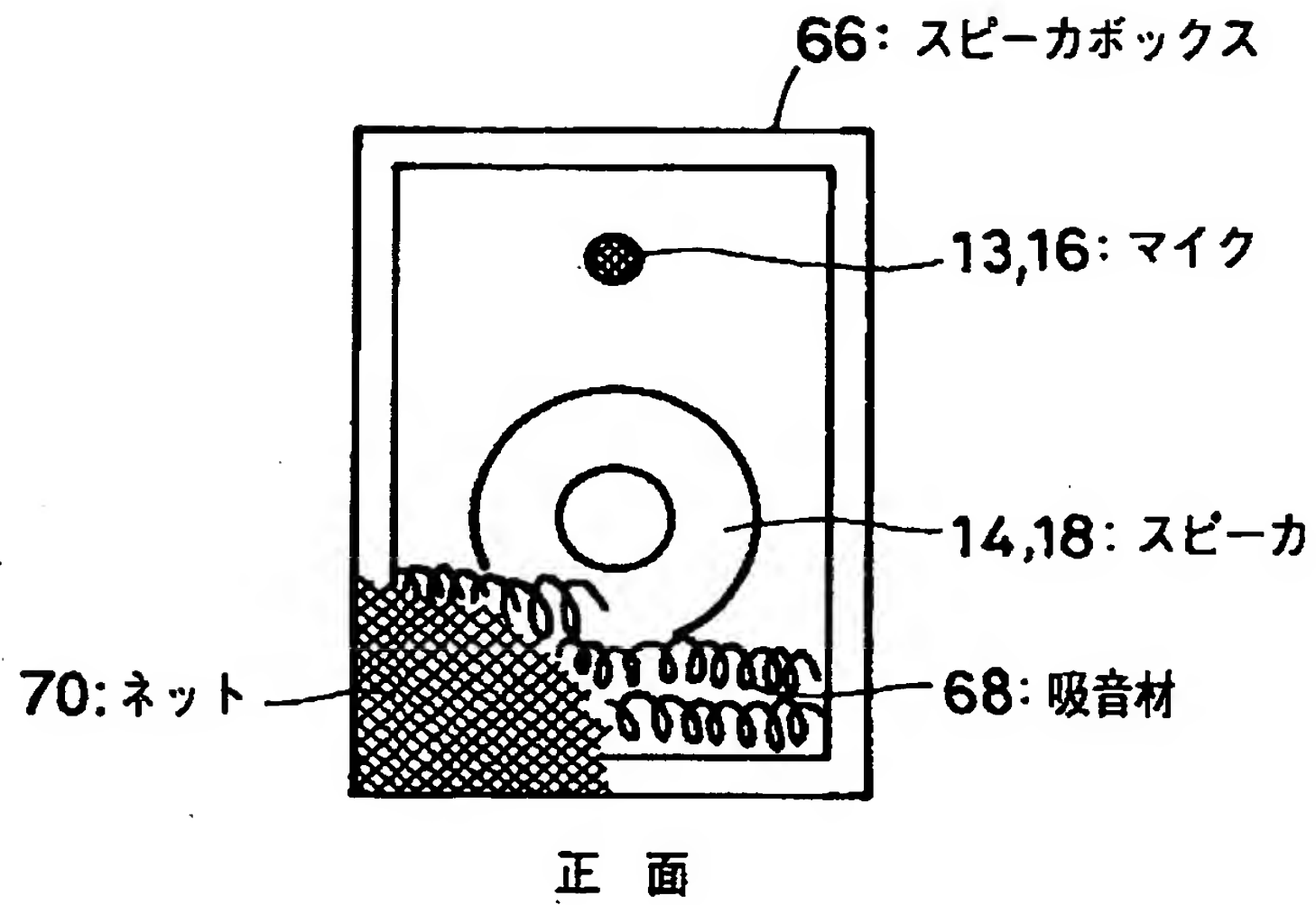
【符号の説明】

1 0, 1 2, 8 0, 8 2, 1 1 3, 1 1 5, 1 5 7, 1 5 9…音場、1 1, 1 5, 8 3, 8 5, 1 1 4, 1 1 6, 1 7 8…壁面、1 3, 1 6, 8 1, 9 6, 1 4 1, 1 4 3, 1 6 5, 1 6 9…マイク、1 4, 1 8, 9 4, 1 3 7, 1 3 9, 1 6 3…スピーカ、2 8, 8 6, 1 4 9, 1 5 5, 1 7 3…伝送経路、3 4, 4 2, 1 0 1…調整手段、4 6, 4 8, 5 4, 5 6, 1 0 3, 1 0 5…音圧検出手段（検出手段）、6 3, 6 5…エコーキャンセラ、6 6, 7 2, 1 1 7, 1 1 9, 1 6 7…スピーカボックス、1 2 1, 1 2 3…音響透過性のスクリーン、1 2 5, 1 2 7…ビデオプロジェクタ、1 2 9, 1 3 1…テレビカメラ、1 3 3, 1 3 5…窓部。

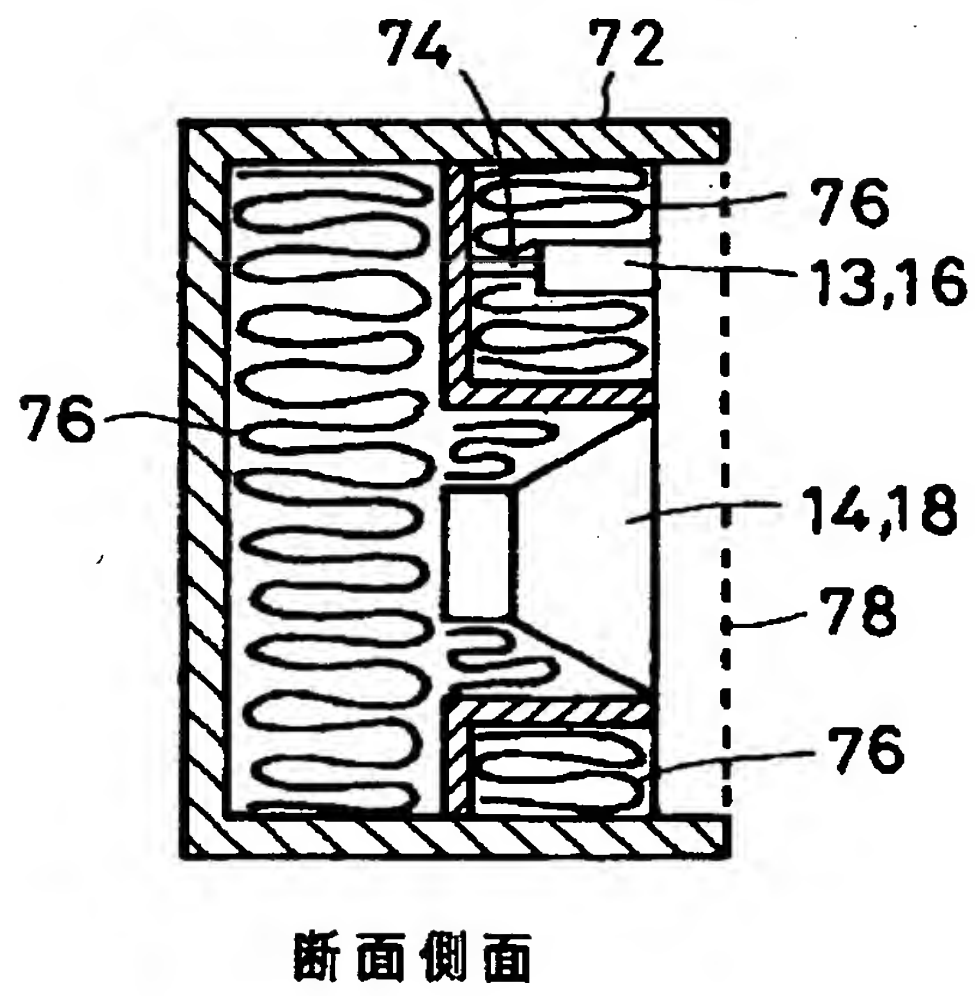
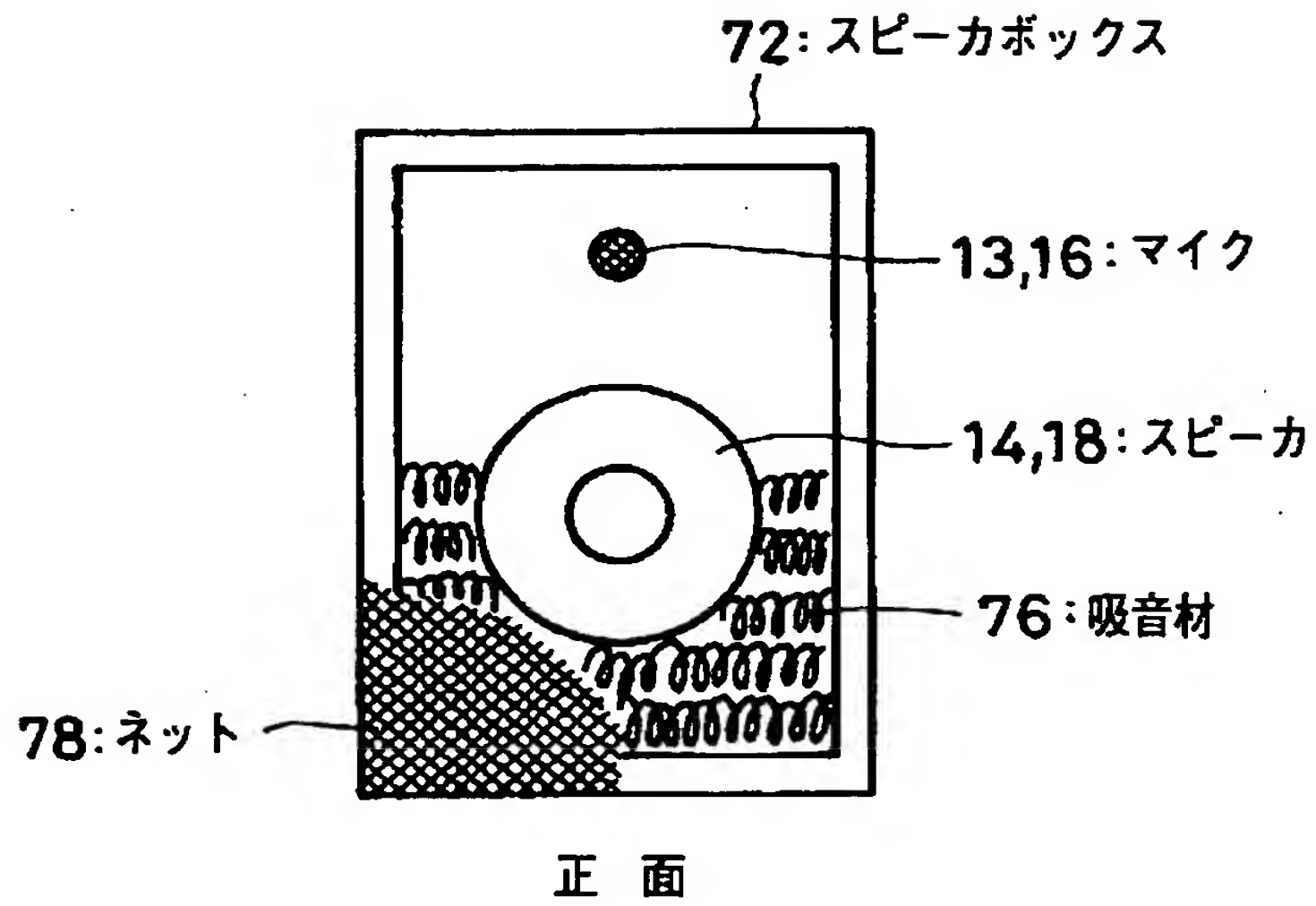
【図2】



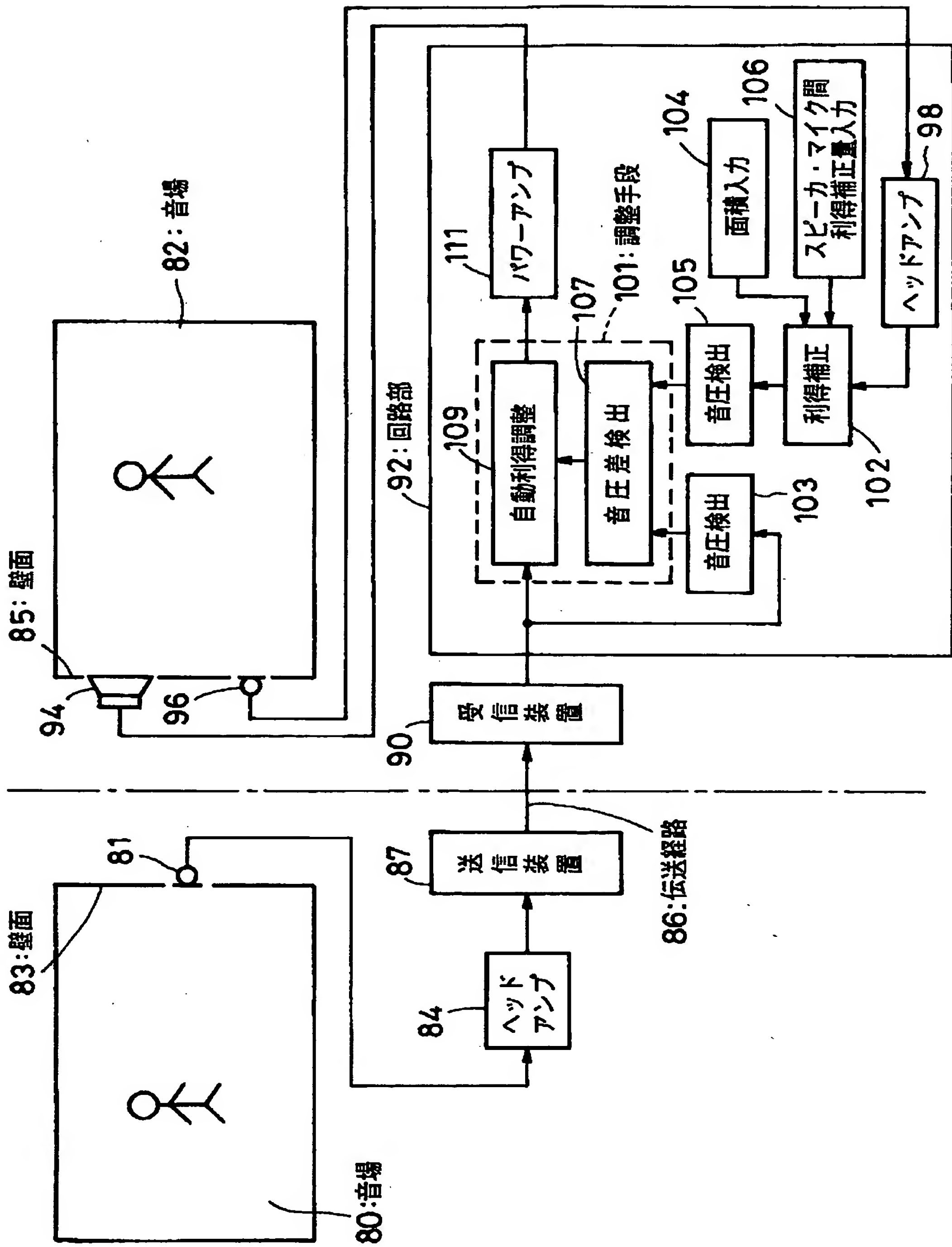
【図 3】



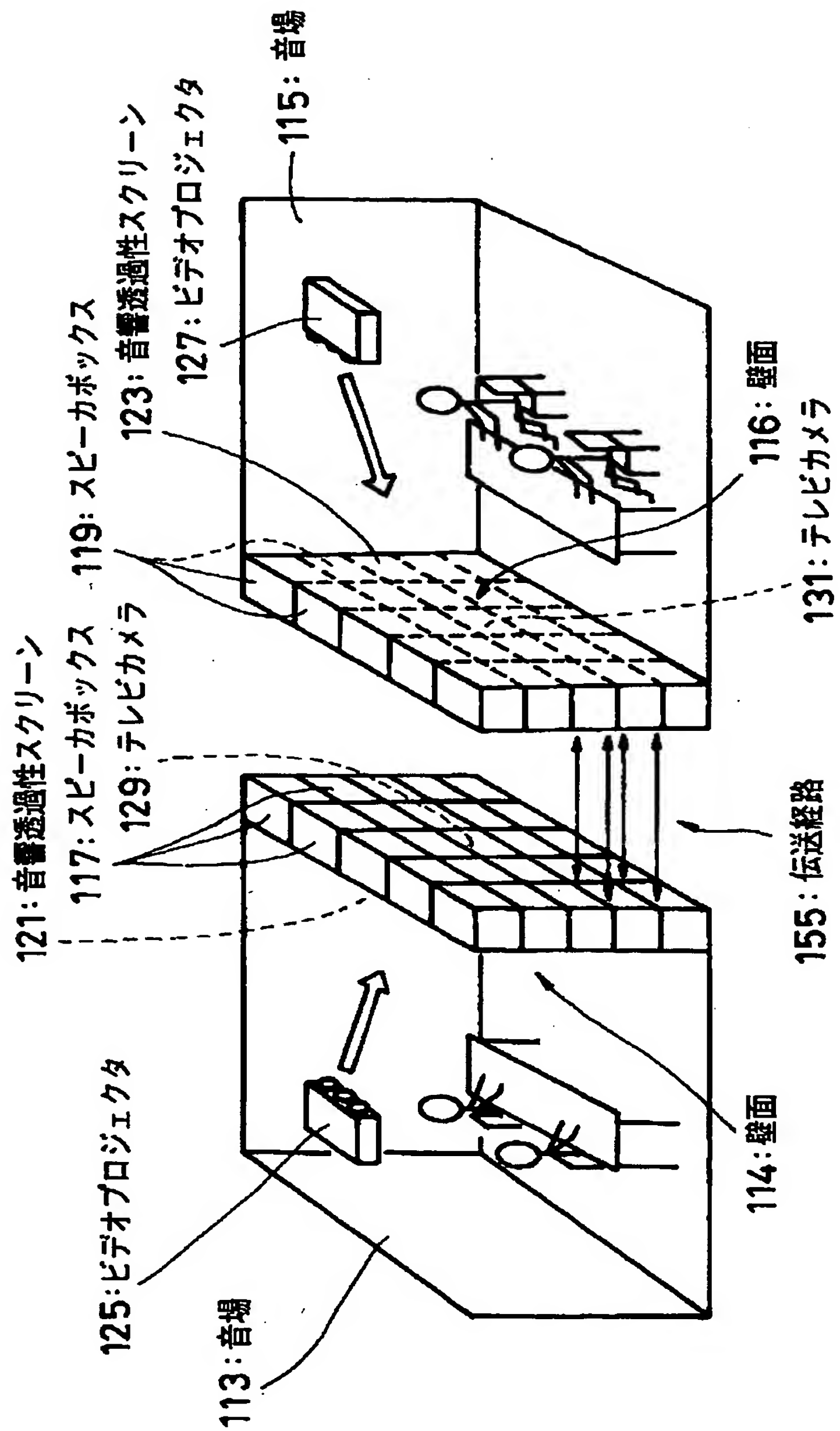
【図4】



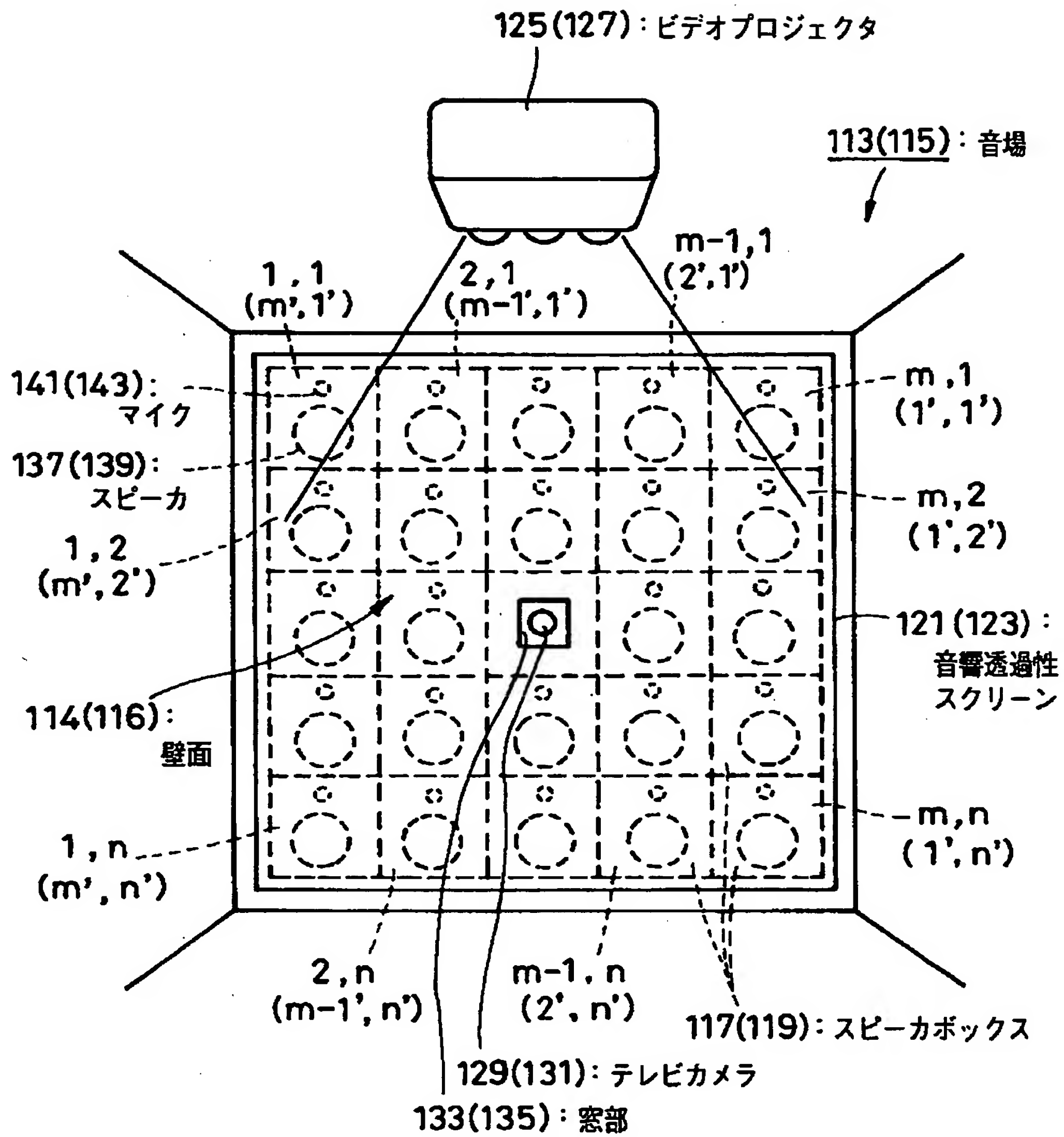
【図5】



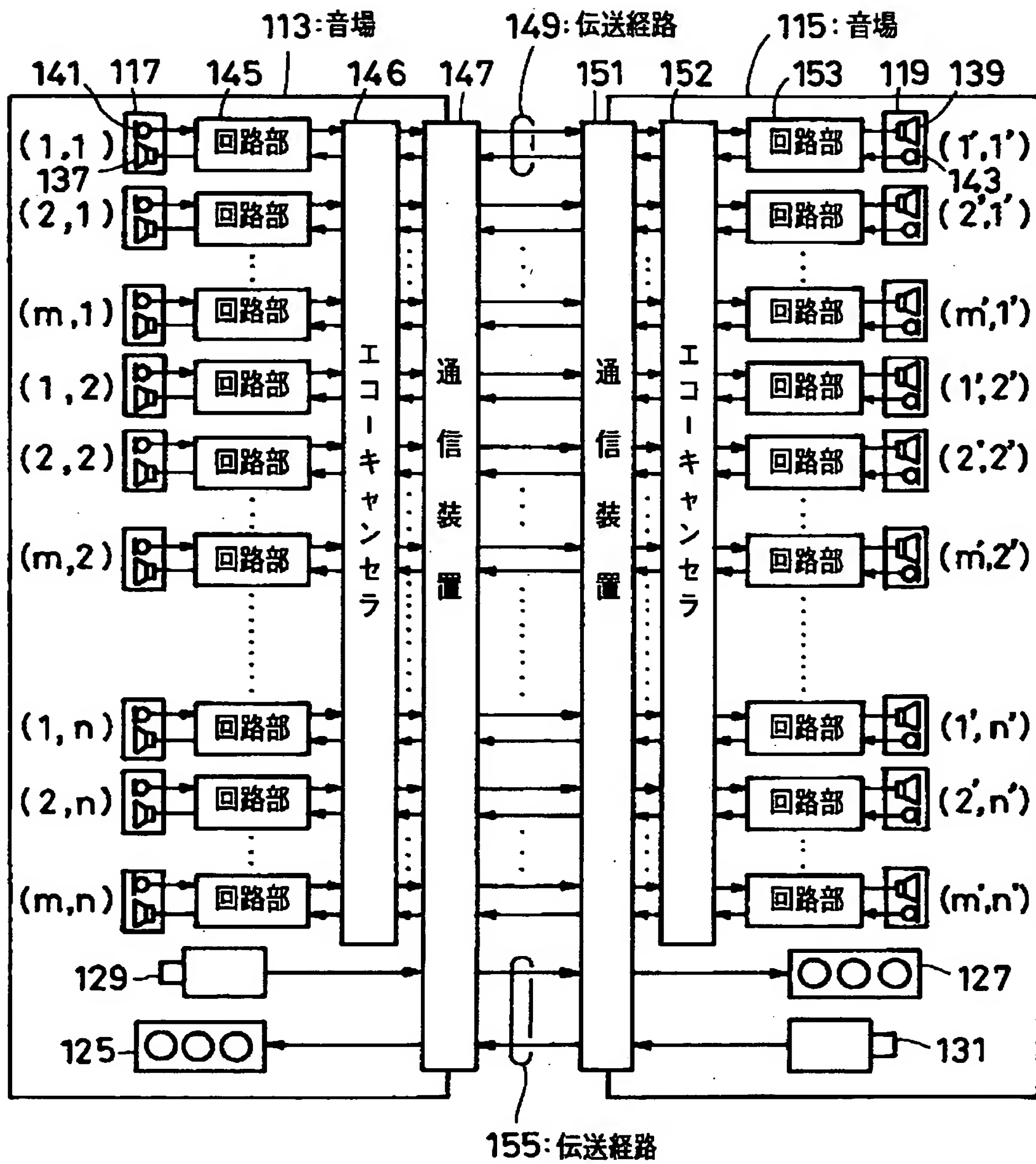
【図 6】



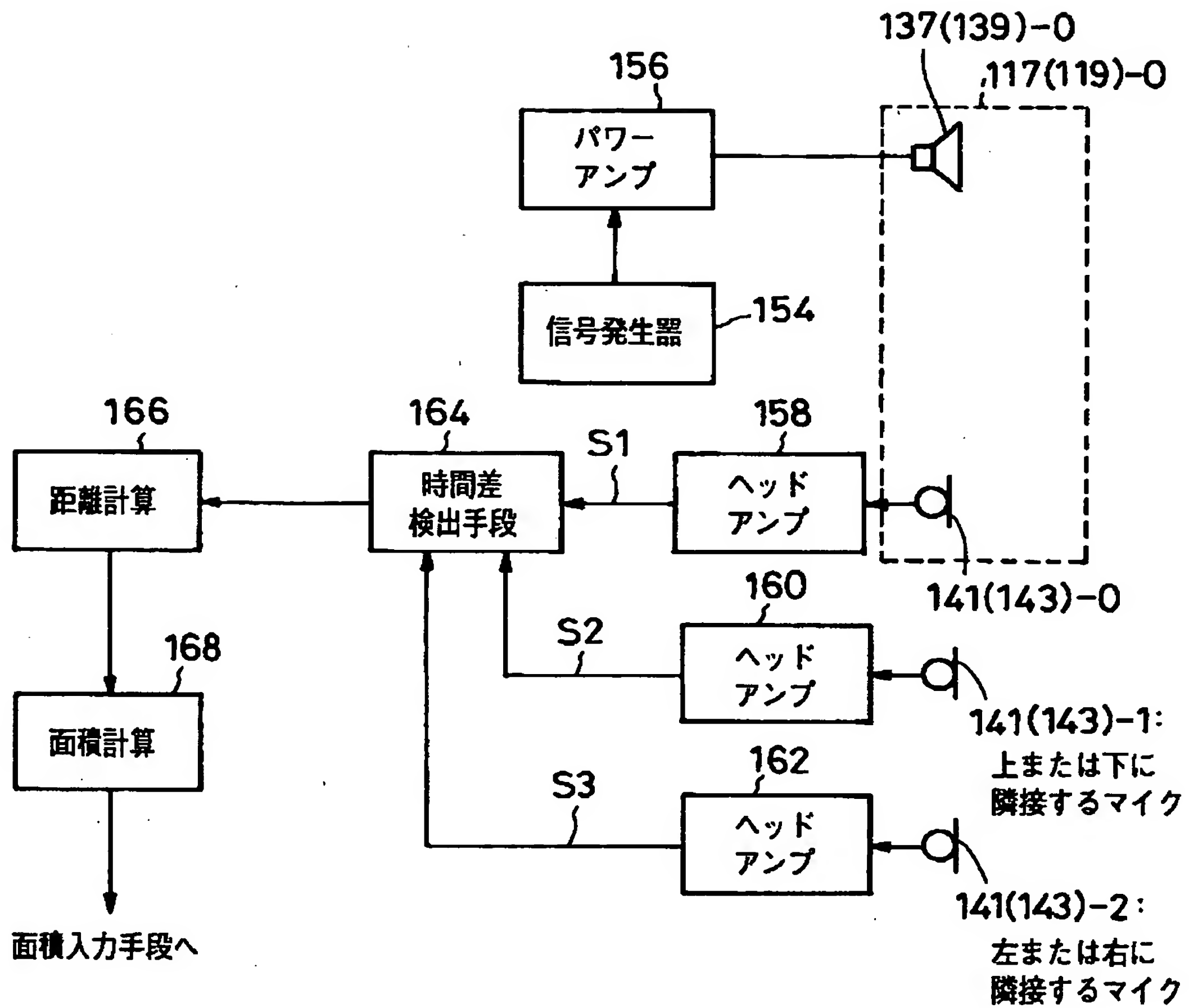
【図 7】



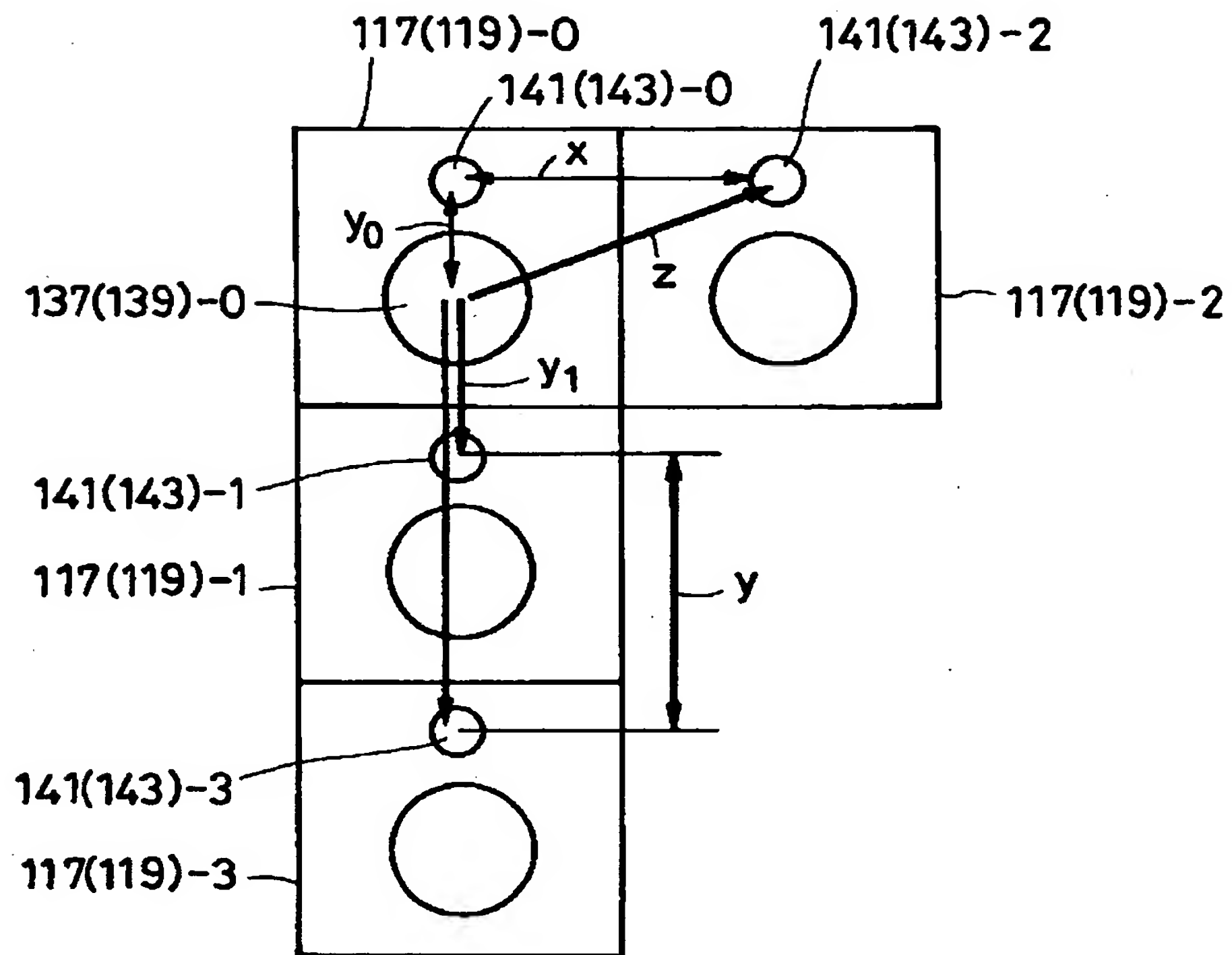
【図 8】



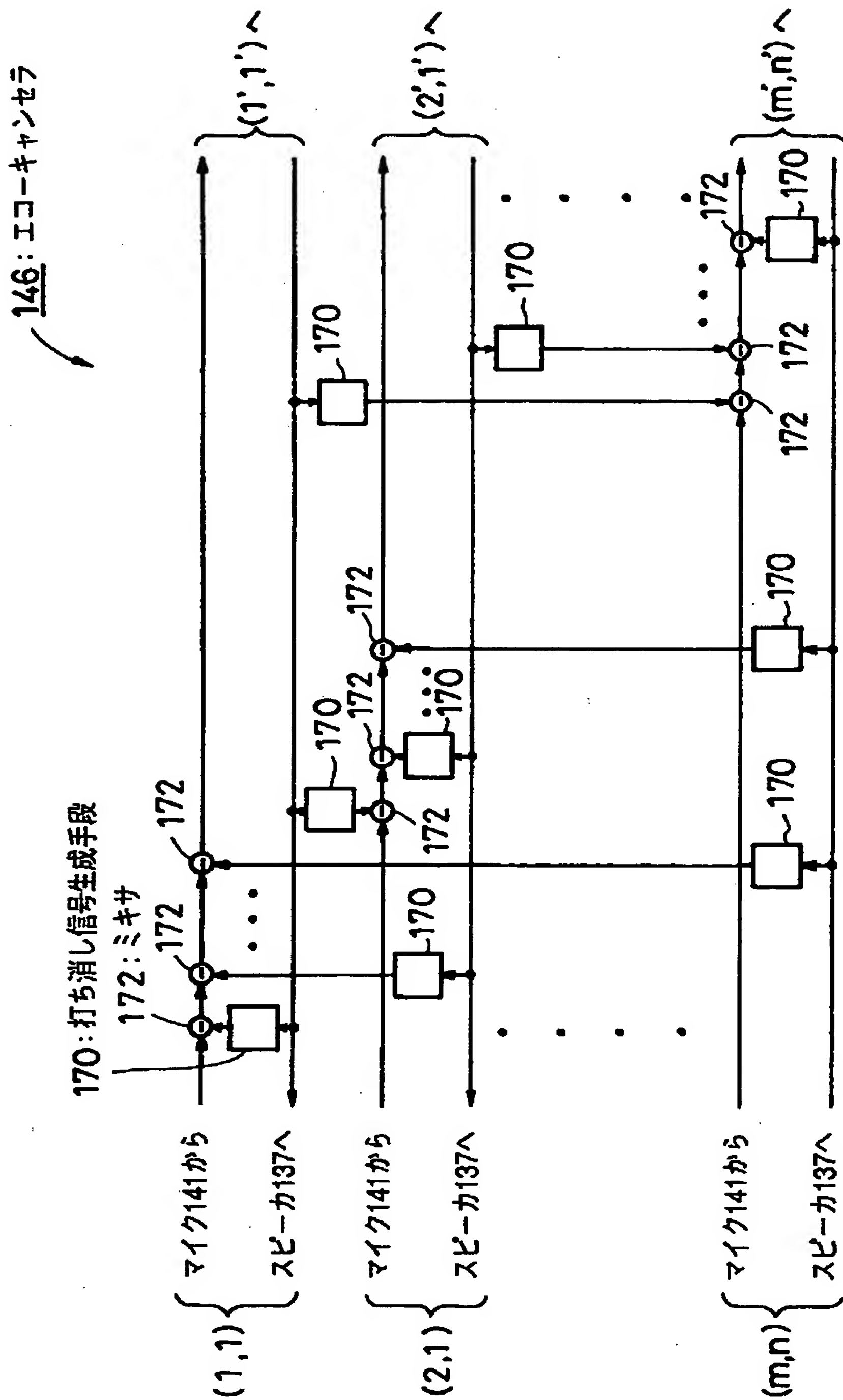
【図 9】



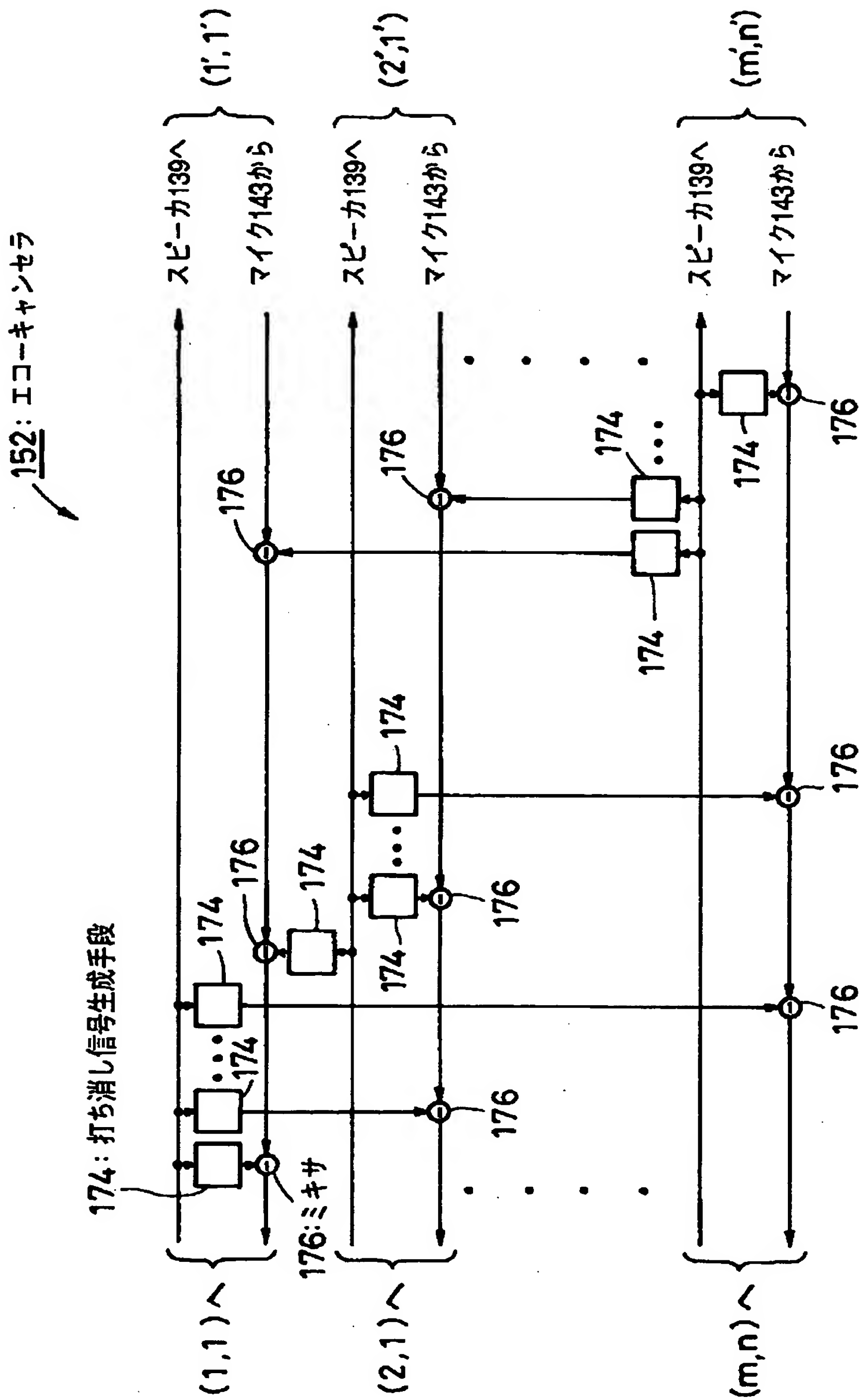
【図 1 0】



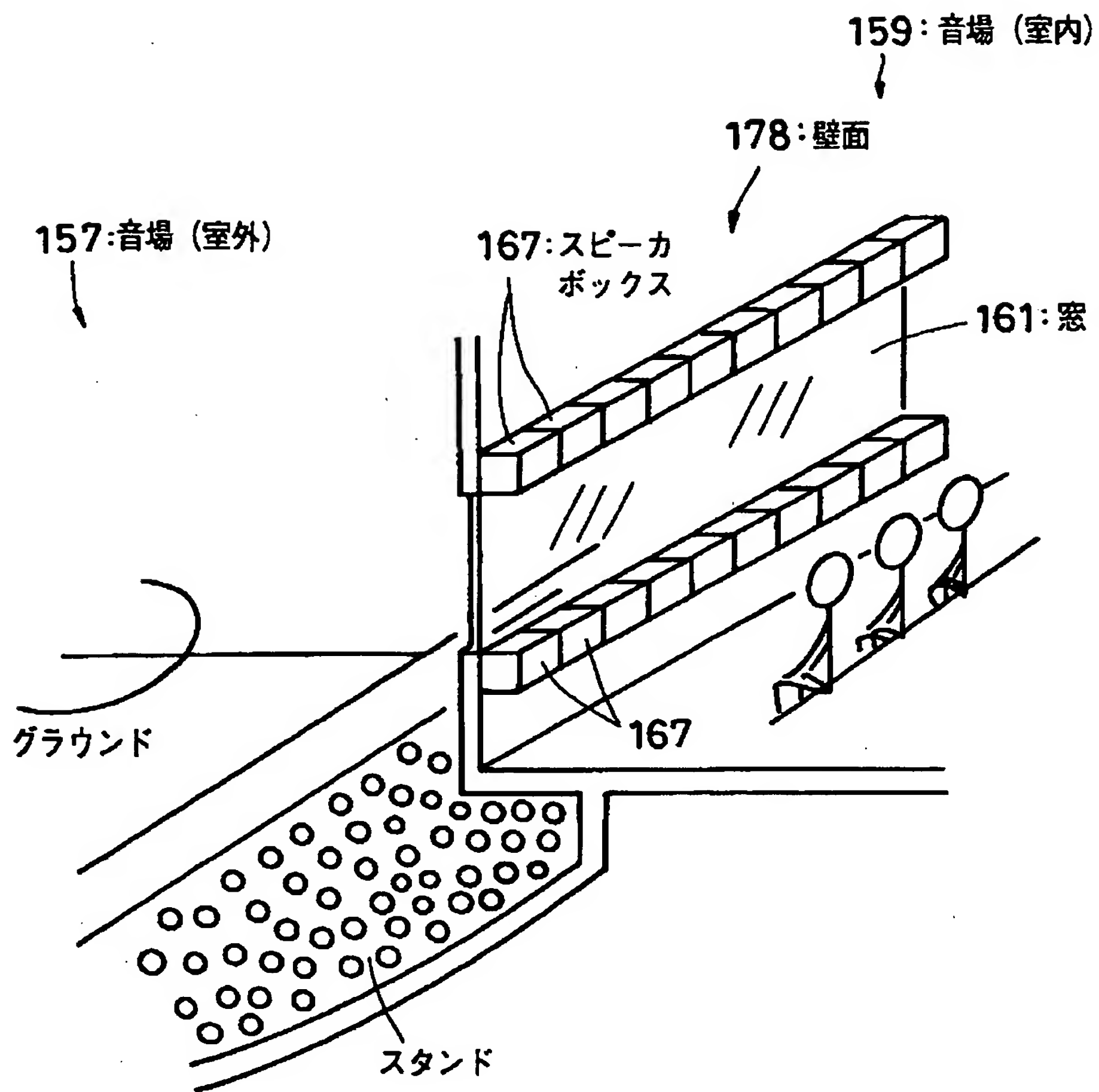
【図 1 1】



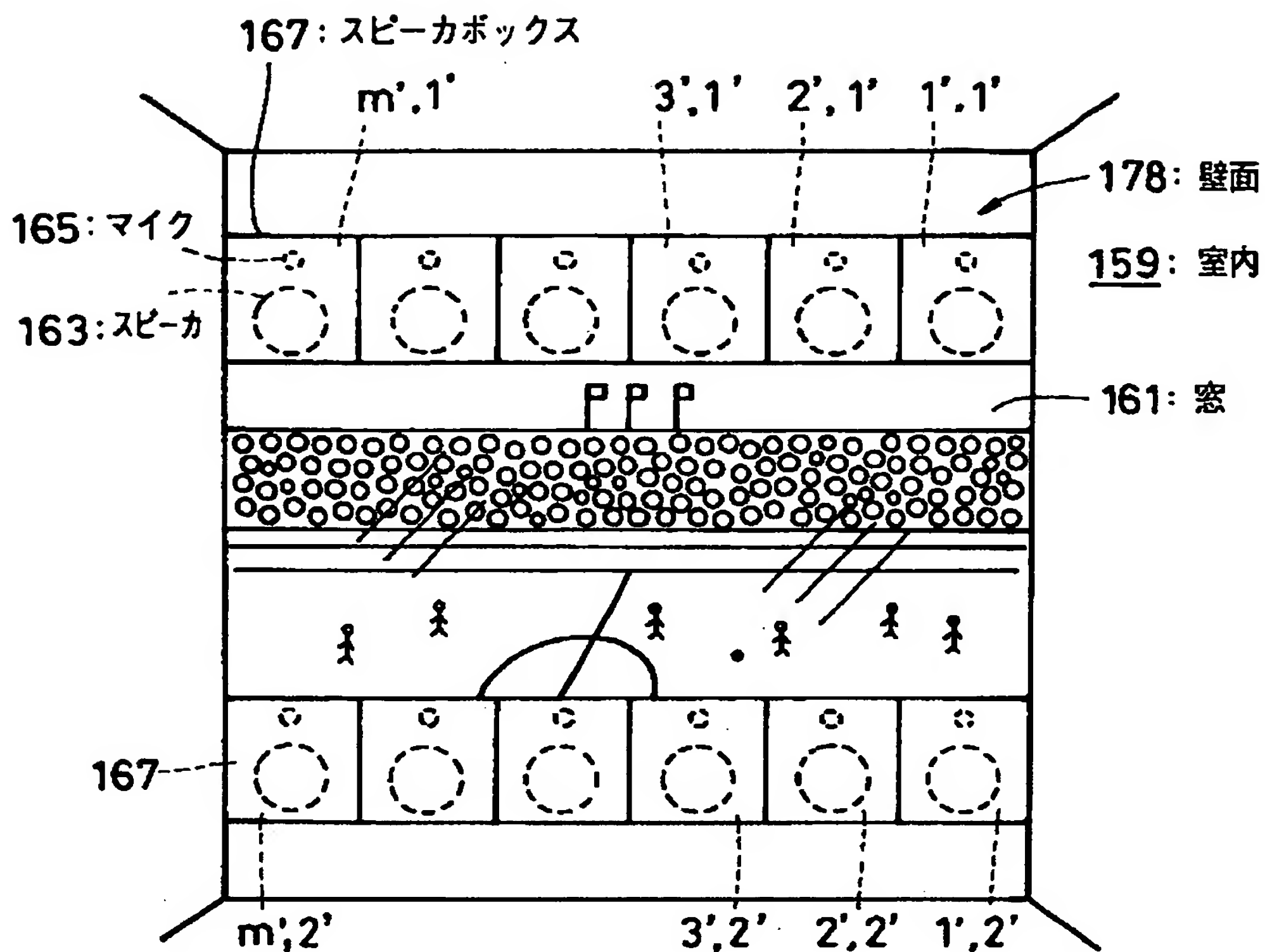
【図12】



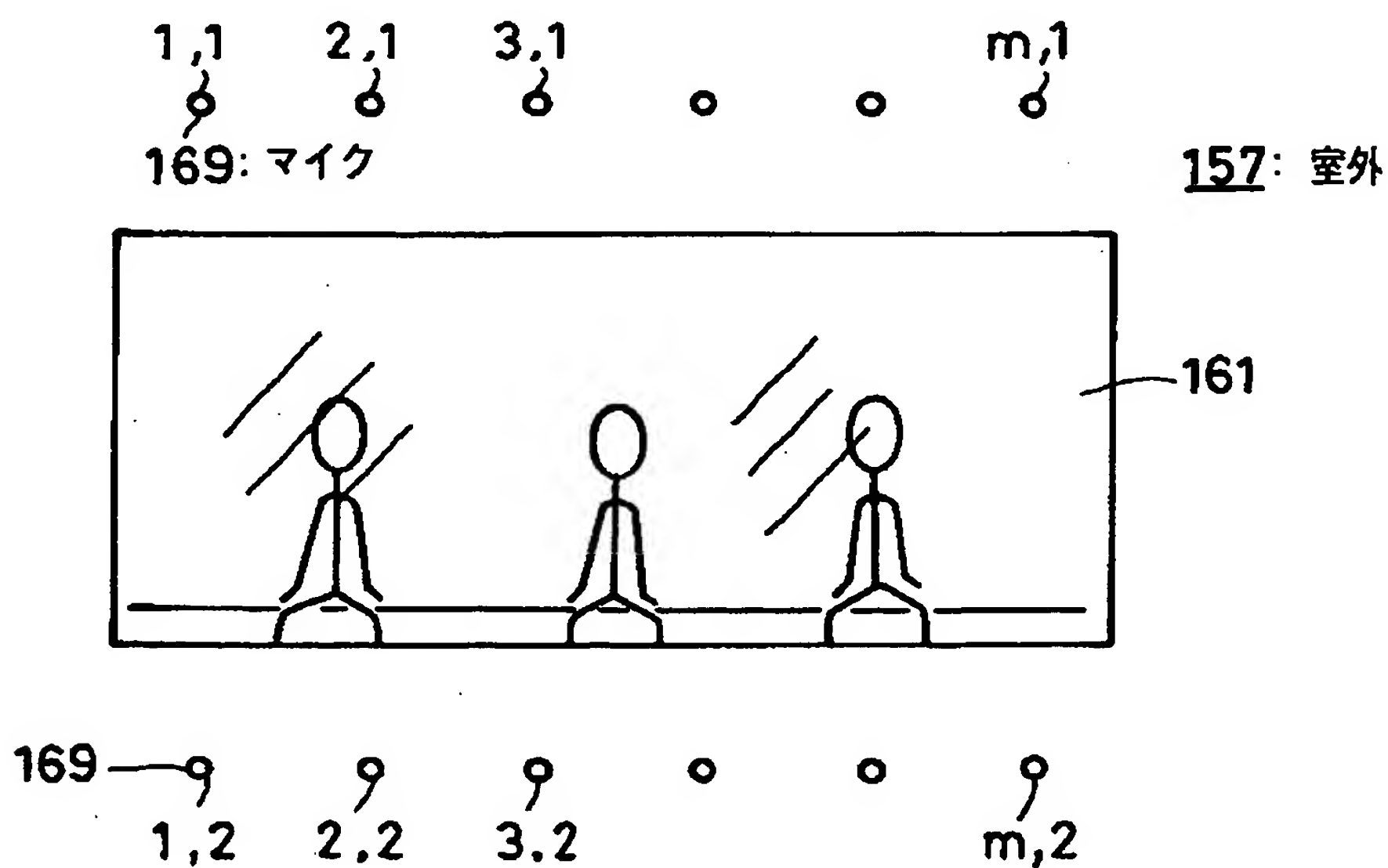
【図13】



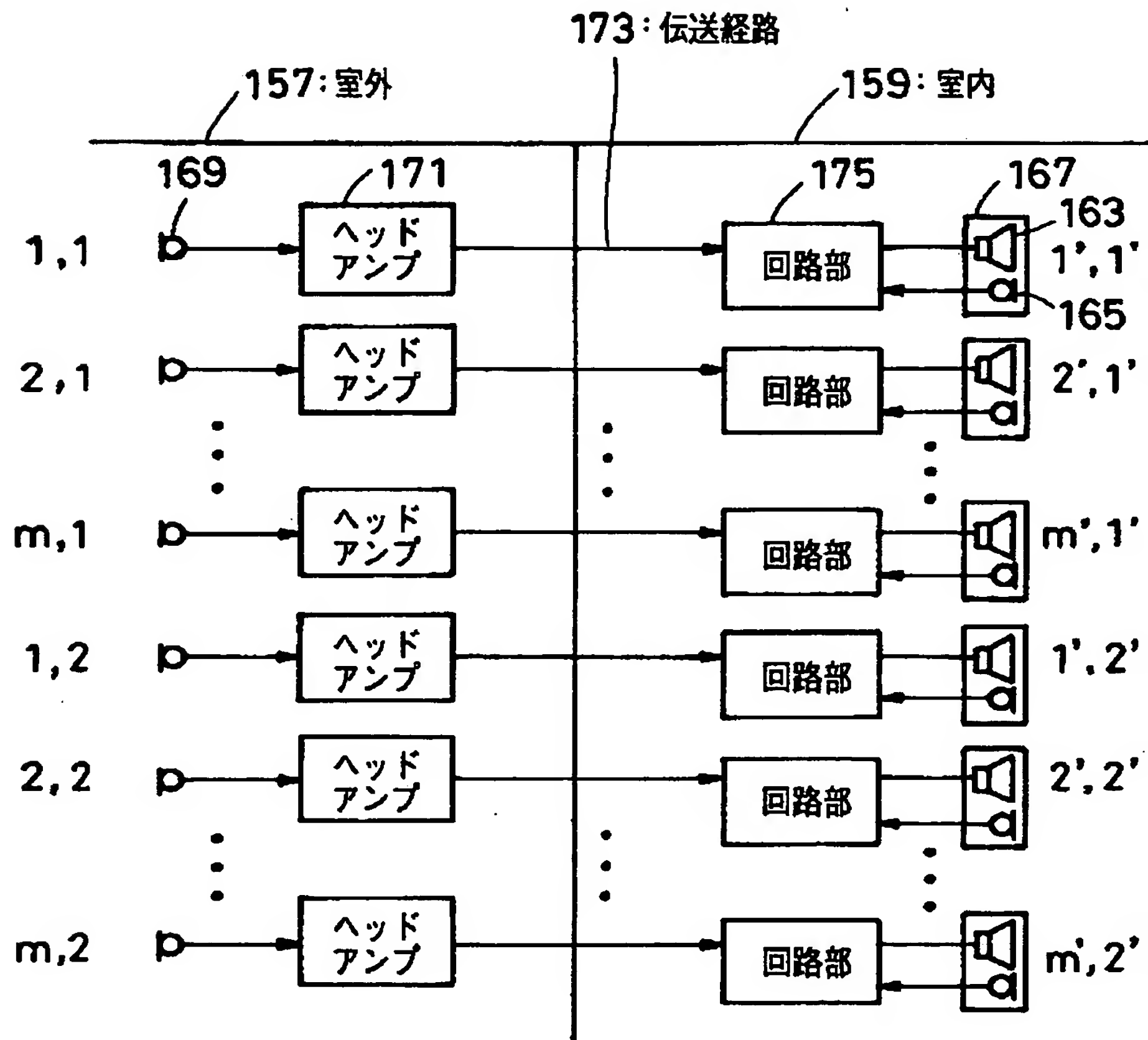
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1つの音場で収音した音を別の音場で再生する場合に、両音場の一体感、連続感を高める。

【解決手段】 音場10のマイク13で収音した音を音場12のスピーカ18で再生する。音場12のマイク16で収音した音を音場10のスピーカ14で再生する。音圧検出手段46(54)はマイク16(13)で収音された音場12(10)内に存在する音(スピーカ14(18)で再生される音以外の音)の音圧を検出する。音圧検出手段48(56)は該マイク16(13)で収音された音がスピーカ14(18)で再生されてマイク13(16)で収音される音圧を検出する。音圧差検出手段50(58)は両音圧が所定の関係となるように自動利得調整手段52(60)の利得を調整する。

【選択図】 図1

特2000-390381

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名 ヤマハ株式会社